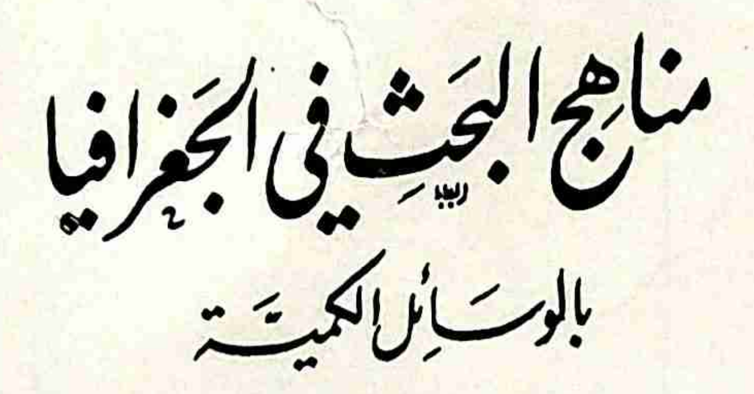


تأليف
الدكتور محمد علي عمر الفرا
قسم الجغرافيا بجامعة الكويت

الطبعة الرابعة منقحة ومعدلة

١٩٨٣





مناهج البحث في الجغرافيا

بالوسائل الكمية

تأليف

الدكتور محمد علي عمر الفرا

قسم الجغرافيا بجامعة الكويت

الناشر

وكالة المطبوعات

الكويت — ٢٧ شارع فهد السالم

تلفون ٤٣٢٢٦٩

الطبعة الرابعة

١٩٨٣

الإهداء

إلى ابني الحبيب

نـــــزار

لقد جئت بعد طول انتظار ، فاليك أهدي الطبعة الرابعة من هذا الكتاب ، وأنت على مشارف عامك الرابع . أمد الله في عمرك ، وجعلك من الصالحين العاملين لرفعة وطنهم وخير أمتهم .

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

بقلم الاستاذ الدكتور محمد متولي موسى

على الرغم من المؤلفات العديدة التي ظهرت في العالم الغربي في ميدان الدراسات الجغرافية ، والتي يحدد فيها المؤلفون طبيعة هذه الدراسات ، من حيث المحتوى العلمي والاسلوب ، الذي يعالج به ، فإن المكتبة العربية تكاد تخلو من مؤلف يهتدي به الجغرافيون من ابناء العروبة في اجراء بحوثهم ، ويسترشدون به في التعرف على حدود الميدان الذي يعملون فيه ، بحيث تحتفظ بحوثهم ودراساتهم بطابعها الجغرافي واصالتها العلمية .

لقد وفق الجغرافيون في بلادنا في إثراء المكتبة العربية ، فزودوها بعدد وافر من انتاجهم الرفيع ، ومؤلفاتهم القيمة ، التي ولجوا بها كل باب في ميدان الدراسات الجغرافية ، وما زالت دور النشر تخرج علينا في كل عام بمؤلفات وابحاث تعالج موضوعات جغرافية شتى على جانب كبير من الاهمية والحيوية ،

وازاء هذا السيل المحبب من المؤلفات والابحاث ، نشعر نحن الجغرافيين أن الحاجة اضحت ملحة إلى مؤلف بالعربية يحدد لنا الميدان الذي نعمل فيه تحديداً

واضحاً ، حتى تخرج مؤلفاتنا وابحاثنا جميعاً في حدود ذلك الميدان ، وحتى تتلاءم مع المفاهيم الجغرافية المتعارف عليها .

وقد كفانا الزميل الدكتور محمد الفرا هذه الحاجة ، فزودنا بما كان يعوزنا منذ وقت طويل ، وأخرج لنا هذا المؤلف القيم الذي نتداوله الآن بين أيدينا . انه حصيلة جهد مثمر بذله المؤلف في خلال أعوام ثلاثة ، اضطلع فيها بتدريس مقرر في « مناهج البحث الجغرافي » لطلاب قسم الجغرافيا بجامعة الكويت ، وكنت اتابعه في كثير من الاعجاب ، وهو يجمع مادته ، باحثاً ومدققاً حتى كانت هذه الثمرة الطيبة .

لقد عالج الدكتور محمد الفرا ما كنا في أمسّ الحاجة إليه، فحدد لنا تحديداً واضحاً ميدان عملنا في البحث والدراسة ، حتى تتضح أمامنا الرؤيا فنأمن من ان يدفعنا حماسنا ، وتسوقنا قدمنا إلى حد التوغل في ميادين اخرى وبذا نضل الطريق ، ثم رسم السبيل الذي عليه نسير في مراحل اعداد البحوث الجغرافية ، وعدد الوسائل التي تيسر لنا جمع المعلومات ومعالجتها واستخلاص النتائج بها .

وكان موفقاً كل التوفيق في عرضه لاحدث الاساليب في معالجة البحوث الجغرافية ، وهو الاسلوب الكمي ، الذي غزا ميدان الدراسات الجغرافية غزواً جارفاً في خلال العقدين الأخيرين .

أسأل الله ان يكون في ظهور هذا المؤلف النفيس ما يهدي أبناءنا الجغرافيين إلى السبيل الاقوم في اجراء بحوثهم ، ويرشدهم إلى الاسلوب الاوفق الذي يعالجون به مادتهم العلمية .

كما أسأله تعالى أن يكون فاتحة لسلسلة من المؤلفات الجغرافية الرائدة يثري بها الدكتور محمد الفرا مكتبتنا العربية ، والله ولي التوفيق .

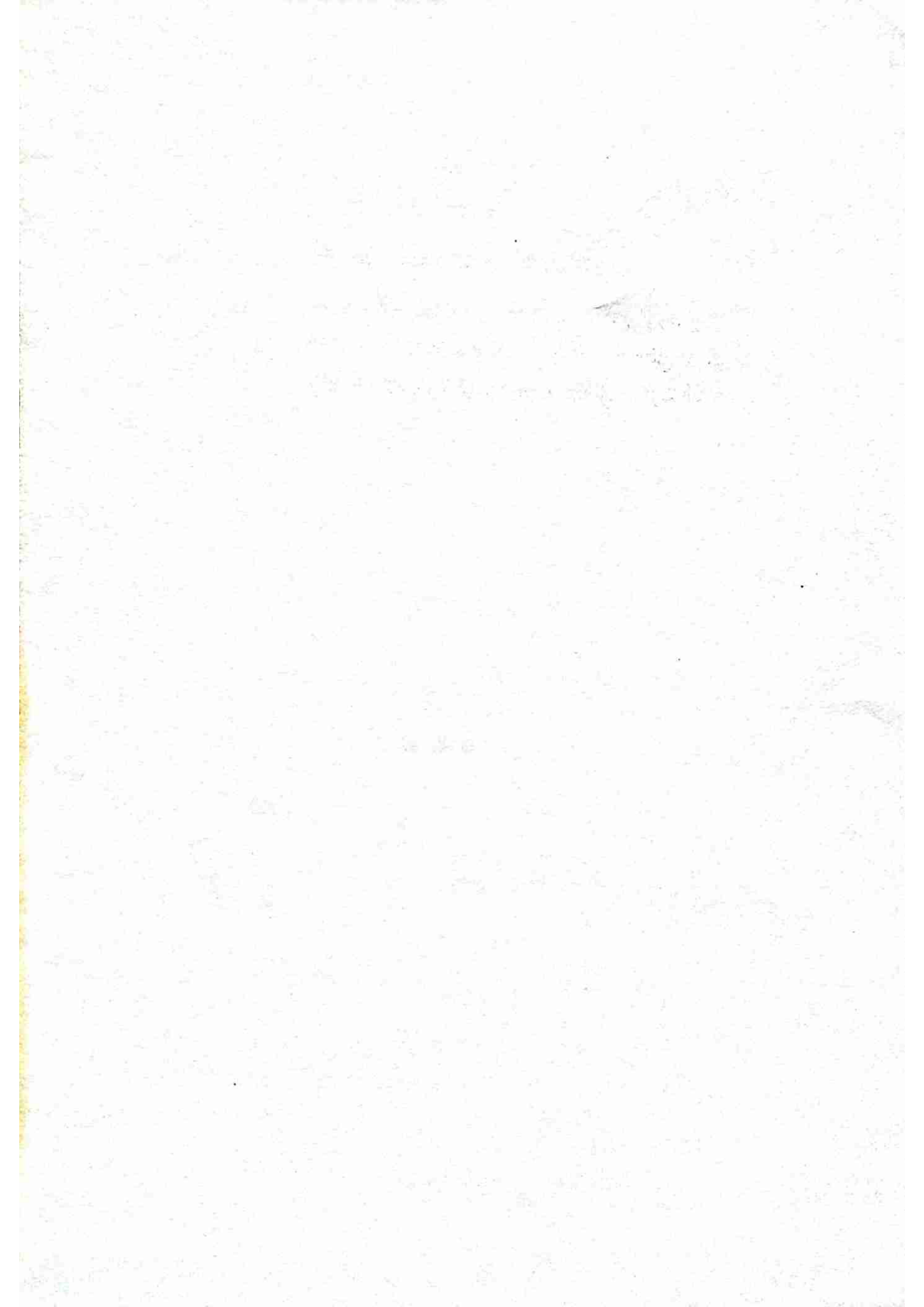
دكتور محمد متولي
رئيس قسم الجغرافيا ـ جامعة الكويت

٢٨ مايو ١٩٧٣

الفهرس

الصفحة

* * *



فهرس الأشكال

* * *

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

بدأت فكرة إصدار هذا الكتاب تراود فكري منذ أن عهد إليّ بتدريس طرق البحث لطلبة الماجستير بقسم الجغرافيا بجامعة الكويت ، وذلك في العام الجامعي ١٩٧٠/٧١ . لقد لمست آنذاك مدى الحاجة إلى مثل هذا الكتاب للذين اتخذوا من الجغرافيا تخصصاً لهم ، ويودون متابعة تعليمهم العالي فيه ، والقيام بالابحاث في ميدان هذا العلم ، وفروعه المتشعبة والمتعددة . كما وان مثل هذا الكتاب يفيد ــ ولا شك ــ هؤلاء الذين يشتغلون بتدريس الجغرافيا على مختلف الدراسة ومراحلها ، اذ يمكنهم من الالمام بأصول البحث الجغرافي وما طرأ عليه من تقدم وتطور .

وعلى الرغم مما يمتاز به علمنا هذا من تطور في طبيعته ، إلاّ ان السنوات الاخيرة شهدت تغيرات كبيرة في منهجه ومحتواه ، وكذلك في الاساليب التي يعتمد عليها في تحقيق أهدافه واغراضه . ولعل من بين هذه التغيرات ، ما طرأ على المحتوى البشري من تطور كبير بحيث أصبح الجغرافيون يعالجون اليوم مواضيع لم تكن بالامس معروفة ، حتى وكأن المتتبع لاعمال الجغرافيين

يلمس ذلك الاهتمام المتزايـــد بالتركيز على دراسة الظـــواهر والمواضيع البشرية ، وهذا ادى إلى محاولة البعض للنظر في محتوى هذا الجانب .

ولعل ما يلفت النظر ايضاً تحول الجغرافيين هذه الايام تحولاً خطيراً نحو استخدام الوسائل الكمية المتقدمة في ابحاثهم فاستعانوا بالاحصاء والرياضيات العالية والهندسة الفراغية . واستخدموا النماذج والانظمة النظرية التي نجح تطبيقها في كثير من العلوم كالطبيعة والكيمياء . وكان لهذا التطور الخطير في استخدام مثل هذه الوسائل نتائج هامة اسفرت عن دفع عجلة الجغرافيا وجعلها علماً يتمشى وعصر التكنولوجيا . وقد اطلق البعض على هذا التحول في استخدام الوسائل والمناهج « بالثورة الكمية في الجغرافيا » .

وقد لاقت هذه « الثورة الكمية » ترحيباً من بعض الجغرافيين ، ولكن الشباب وبخاصة طلبة الابحاث تحمسوا لها وتعصبوا وأقحموها في كل اعمالهم ، مما أدى إلى وقوع كثير منهم في اخطاء جسيمة ، نتجت عن اساءة في استخدام الوسائل الاحصائية والرياضية . ويبدو أن سبب ذلك قد يعود إلى عوامل منها ما يتعلق بقدرة الجغرافيين المحدودة في الرياضيات ، طالما انهم يختارون من بين طلبة الاداب ، ومنها ما له صلة بغموض المفهوم الجغرافي عند البعض ، وعدم وضوح رؤيتهم لهدف هذا العلم واغراضه . والأهم من هذا كله ، ان من الصعوبة بمكان اخضاع الظواهر البشرية والسلوك الانساني لقوانين محددة ، ومعادلات رياضية ، كما يفعل الكيماوي حينما يخضع تجاربه المعملية لشروط معينة فيحصل على نتائج واضحة .

ولكن على الرغم من كل هذه المآخذ ، إلاّ ان للمنهج الكمي مزاياه الكثيرة لعل ابرزها وأهمها ، أن النتائج التي يمكن التوصل اليها تكون أدق ، وامكانية الاستفادة منها اكثر بعد أن نتخلص من العموميات والمبهمات ونتخطى مرحلة الوصف إلى مرحلة التحليل الدقيق .

ويرمي هذا الكتاب إلى تعريف القارىء العربي بالمناهج الكمية في الجغرافية ،

كما ويهدف إلى القاء بعض الاضواء على اسس البحث العلمي المنسق ، حتى يعرف الباحث طريقه بوضوح ، ويختار له منهجاً يساعده على تحقيق هدف بحثـــه .

وعلى الرغم من أن هذا الكتاب موجه إلى الجغرافيين ، إلا انه مفيد لكل مشتغل بالبحث العلمي ، فالعلوم على اختلاف انواعها وفروعها كثيراً ما تلتقي في الميادين والمناهج ، كما وتشترك في استخدام وسائل واحدة على الرغم من افتراقها في الاغراض والغايات . هذا ولا يشك في ان خطوات البحث العلمي واحدة عند غالبية العلوم ، ولكن الاختلاف يظهر في التطبيق .

وأملي كبير في ان يحقق هذا الكتاب ما ارجوه له ، بحيث يستفيد منه أبناء امتنا العربية الذين يشتغلون بالبحث العلمي . كما وانه ليسعدني ان يسد هذا الكتاب جانباً من النقص في مكتبتنا العربية التي هي في أمس الحاجة إلى الكتب التي تعالج هذا اللون من الدراسة .

واني اذ اتقدم بهذا الكتاب للزملاء الافاضل ولجمهور العاملين في حقل هذا العلم في الوطن العربي ، يسرني ان اتلقى من الملاحظات والتعليقات ما يساعدني على مزيد من الاجادة في المستقبل ان شاء الله .

وفي الختام أود ان اتقدم بالشكر الجزيل لاستاذي الجليل الدكتور محمد متولي موسى ، الذي تكرم بقراءة فصول الكتاب ، وابدى بعض الملاحظات والتوجيهات القيمة ، وتفضل مشكوراً بكتابة التقديم ، كما وأشكر الزميل الفاضل الاستاذ الدكتور فؤاد الصقار ، الذي اطلع على الكتاب ، وابدى بعض الملاحظات القيمة ، وكان لتشجيعه المتواصل لي اثر كبير دفعني نحو طبع الكتاب ونشره .

ويسرني ان اسجل الشكر للسيد / جمال الدين حامد بقسم الجغرافيا بجامعة الكويت على قيامه برسم اشكال الكتاب ، وكذلك السيد / خالد يوسف علي عبدالله سكرتير قسم الجغرافيا بجامعة الكويت الذي طبع جزءاً كبيراً من فصول الكتاب على الالة الكاتبة .

والله ولي التوفيق

المؤلف

الكويت في ٢٨ مايو ١٩٧٣

* * *

مقدمة الطبعة الثالثة

لقد كان الاقبال على هذا الكتاب على غير ما كنت أتوقع ، فنفدت أعداد الطبعة الأولى بعد نشره في نفس العام ، وتوالت الطلبات عليه من الطلبة ، والباحثين والأساتذة ، فاضطر الناشر إلى اعادة طبعه بالتصوير ، ولم يتمكن المؤلف من اجراء بعض التعديلات والتصويبات المطبعية .

وقد سرني ما لاقاه الكتاب من ترحيب في مختلف جامعات الوطن العربي من مشرقه إلى مغربه . وقد كرمني الزملاء برسائل أعربوا فيها عن تقديرهم للكتاب ، وجعلوه مرجعاً ومقرراً على طلبة الجغرافيا في مرحلة ما قبل الليسانس وما بعدها ، فلهم شكري وتقديري ، وآمل بأن أظل دوماً عند حسن ظنهم بي .

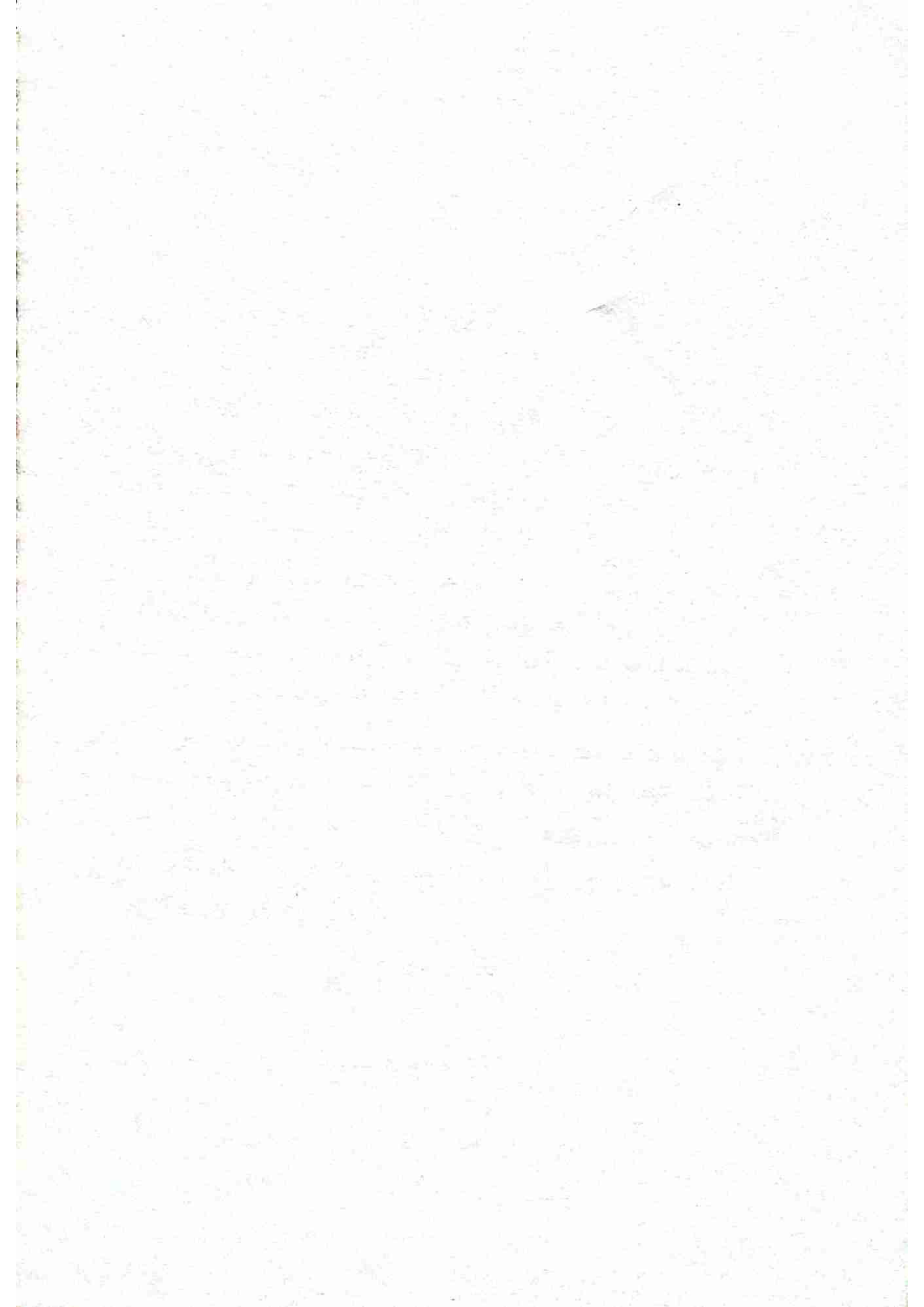
وقد وجدت من الأنسب مراجعة الكتاب وتصويب أخطائه المطبعية ، وعمل بعض التعديلات المناسبة ، حتّى يفي بالغرض ، ويظل مستحقاً لتقدير السادة الزملاء ، ويبقى خير معين للطلبة والباحثين .

واني اذ أتقدم بهذه الطبعة الثالثة المنقحة والمعدلة أرجو من الله أن تنال من القبول ما نالته الطبعتان الأولى والثانية .

والله ولي التوفيق

المؤلف

الكويت في ١٥ فبراير ١٩٧٨



الفَصْــلُ الأول

مقدمة في طبيعة علم الجغرافيا

تَمهيـد :

ان أول مشكلة يعاني منها الباحث هي فيما يتعلق بتحديد مجال العلم الذي تخصص فيه والميدان الذي تناوله بالدراسة ، وهذا أمر ليس يسيرا وبخاصة اذا كان هذا البحث يدخل ضمن مجموعة العلوم الانسانية . والسبب هو ان مجموعة العلوم الانسانية تتجمع وتتشعب وتتقارب وتتشتت وتلتقي وتتفرق واحيانا تتخذ اساليب وطرائق في البحث مشتركة علاوة على أنها تبحث في الغالب مواضيع واحدة ولو أنها تختلف فيما بينها من حيث الاهداف والنتائج والغايات .

وقد يكون من أسباب صعوبة الفصل بين مختلف فروع الدراسات الانسانية هو صعوبة اخضاع النتائج والظواهر إلى الفحوصات المخبرية أو التحليلات المعملية ، كما هو الحال في العلوم الطبيعية البحتة ، كالكيمياء والفيزياء ، وحتى لو تمكنا من اخضاع بعض عناصر الدراسات الانسانية للتجربة المعملية فان من الخطأ أن نخرج من وراء تلك النتائج بما يسمى بالعموميات أو القوانين

كما هو الحال في العلوم الطبيعية . وحقيقة الأمر كله تكمن في الانسان وسلوكه ، وطبعه المتغير بتغير الزمان والمكان ، ومن ثم فمن الصعب اخضاع العلوم الانسانية لمقاييس محددة أو وضع حدود لها واضحة .

ولكن على الرغم من صعوبة تحديد هذه العلوم الانسانية الا ان الامر يدعونا إلى وضع تلك الحدود ، ذلك للاهمية البالغة والفائدة التي يجنيها الباحث الذي يهمه في الدرجة الاولى أن يعرف فكرة — ولو مبسطة — عن ميدان دراسته ومجال تخصصه لان هذا سيجنبه — بلا شك — الانزلاق إلى خارج موضوعه او التعدي على حقول غير حقله . وفي هذه الحالة لا يفرق بين ميدان علمه وميادين العلوم الاخرى المساعدة وتسيطر عليه حالة من الضياع الفكري والشرود المنهجي والضلال العلمي . وهذا ولا شك يسيء للباحث ويجعله عرضة للانتقادات والاتهامات وقد لا يستطيع الدفاع عن نفسه لانه يكون ضعيف الحجة كالبنيان بدون اساس وبالتالي يكون قد صرف جزءاً من حياته هباء وبذل جهداً ضائعاً فلا هو استفاد ولا أفاد غيره .

ومثل هذا القول ينطبق على طلاب البحث الجغرافي الذين يواجهون دوماً مشكلة طبيعة هذا العلم الذي اختاروه او اختارته الظروف لهم تخصصاً . وتظهر الخطورة حينما يضلون طريقهم ويخلطون بين المعلومات والبيانات الجغرافية والتاريخية والاجتماعية والاقتصادية مثلا ، فتصبح رسائلهم اشبه بمزيج غريب او تشكيلة غير متجانسة ولا متآلفة وغير متناسقة من المعلومات المجمعة من كتب ومصادر ومراجع وتقارير شتى ولا يظهر لكاتبها أو ناقلها أو جامعها أية شخصية او طابع أو حتى مجهود يذكر اللهم الا عناء النقل أو الجمع وان كان هذا العمل أقرب إلى المسخ منه إلى النسخ،ذلك أنه استخدام سيء لاعمال الغير . لهذا كله انكر الناس عامتهم وخاصتهم دور الجغرافيا والجغرافيين،وقللوا من شأن هذا العلم وأهميته وقيمته وخطره حتى اعتقد البعض ان الجغرافيا ليست علماً لها ميدانها ومسلكها ومنهجها وأنها ليست نظاماً مستقلا يسهم بقدر

كبير في العلوم الاخرى . وتجاسر البعض تجنياً وأطلق عليها اتهامات باطلة واعتبرها لقيطة العلوم .

ان السبب في كل هذا يعود في الدرجة الاولى إلى عدم تمكن بعض الجغرافيين من طبيعة علمهم وأهدافه . هذا إلى جانب تهاون البعض وتسامحهم المفرط تجاه الطلبة على حساب العلم ، والتغاضي عن الاخطاء التي يرتكبونها لدرجة امتهنت معها كرامة هذا العلم ، الذي يعتبره البعض مجرد معلومات عامة ، وثقافةيتزود بها الطالب في رحلته العلمية ، أو الشخص العادي ليتفاخر في المجالس العامة والخاصة بسعة افقه واتساع مداركه عن العالم الذي يعيش فيه . ولو كان هذا الأمر كذلك ، لكان أجدر بوزارات الاعلام في مختلف الدول أن تتبنى هذا العلم وتعتبره من اختصاصاتها ، وضمن مجال نشاطها وعملها .

ان هذه الحيرة التي تواجه معظم الطلبة قد يكون سببها – إلى جانب ما ذكرنا من أسباب – طبيعة علم الجغرافيا نفسه . فأولا ان طبيعة هذا العلم متغيرة اذ انه في العشرين سنة الاخيرة طرأ على الجغرافيا تغييرات كثيرة من حيث المنهج والهدف ، ولذلك يلزمنا قبل الشروع في البحث والدراسة ان نراجع الوضع على ضوء هذه التغيرات لنتمشى على الاسس العلمية الصحيحة ، وحتى لا نكون في واد والجغرافيا في واد آخر . والحقيقة أن التغير الخطير في طبيعة علم الجغرافيا كان جذريا بحيث أصاب المحتوى والموضوع Content & Subject — matter, والمسلك Approach والمنهج Method والاسلوب Technique وحتى وجدة المقياس العلمي Criterian المستخدمة في التحليل والتقويم Analysis and assessment والاداة المستعملة Tool التي قد يستعيرها الجغرافي من العلوم الاخرى .

ويمكن أن نفسر التغيرات التي حدثت في الاسلوب على أنها نتيجة رغبة معينة في استخدام افضل الادوات الممكنة والمتوفرة في اي وقت من الاوقات والتي هي قابلة للتحسن بتطور المبتكرات التكنولوجية مثل الالات الحاسبة أو

العقول الالكترونية Computors ونحوها .

أما التغير في المحتوى والموضوع فيتلخص في ادخال او استبعاد فرع من الفروع الجغرافية ، كأن يرى البعض بأن موضوع الجغرافيا هو البحث في امر الظواهر الطبيعية وحدها واستبعاد الظواهر البشرية مستندين على فلسفات معينة واعتقادهم أن هذا يرقى بالجغرافيا إلى مستوى العلوم الاصولية البحتة (مثل الكيمياء والطبيعة والجيولوجيا ونحوها) .

أما التغيرات التي طرأت على المسلك فهو التأرجح او التذبذب بين دراسة المنظر العام للارض « اللاندسكيب Lanscape » وبين دراسة العلاقات المكانية المترابطة للظواهر المختلفة Spatial relationships وهذا ولا شك أمر محير للغاية .

وطالما أن جميع هذه العناصر الثلاثة ـ المحتوى والمنهج والاسلوب ـ متغيرة باستمرار فكيف ندعي ونتظاهر بالقول بأن هناك نظاما او علماً جغرافياً قائماً بذاته له حدوده وأصوله ؟ . ومن هنا فقد رأى بعض الجغرافيين المعاصرين أمثال « رجلي ، Wrigley » بأن لا حاجة بنا إلى تعريف شامل وجامع مانع لعلم الجغرافيا ذلك لان هذا التعريف لو وجد سيؤدي ولا شك إلى تصلب العلم وعدم مرونته بل ويعطل نموه وسير تقدمه [١] .

ثانياً : أما الامر الثاني الذي يسبب الحيرة لطلبة هذا العلم فهو منبثق عن السبب الاول وهو كون الجغرافيا موضوع غير محدد لانه يتمرد على كل محاولة لتحديده ، والجغرافيون منذ البداية منقسمون على انفسهم وغير متفقين على تحديد او تعريف واحد، وكلما طال الزمن ازدادوا انقساماً وتفرقوا شيعاً وأحزاباً، ومدارس ، وكل يفهم الجغرافيا كما يريدها ، هو من وجهة نظره ، لا وجهة

1) Wrigley, E.A. «Changes in the Philosophy of Geography » in Frontiers in Geographical Teaching » edited by Chorley, R.J. and Haggett, P. Matheun, London, 1970, p. 15.

النظر الموضوعية ، وساعدهم على هذا التفرق والاختلاف كون الجغرافيا علم في غاية التركيب والتعقيد لاعتماده الكبير على العلوم الاخرى سواء أكانت طبيعية أو بشرية، وبناء عليه يتطلب من الدارس او الباحث ان يتزود بالقدر الكافي من المعرفة المسبقة لشطري العلوم الطبيعية والبشرية لانه لا يستطيع أن يحلل ظاهرة من الظواهر او منطقةمن المناطق الا اذا احاط بظروفها الطبيعية والبشرية وتفاعلها في الوسط الذي توجد فيه . وبديهي أن الجغرافي أمام هذه الحالة مكلف بأن يلم بقدر مناسب من العلوم الطبيعية كالجيولوجيا والجيومورفولوجيا والارصاد الجوية والنبات والحيوان ونحوها إلى جانب العلوم البشرية كالاجتماع والاقتصاد والديموجرافيا وخلافها .

ولعلنا نجدالعذر أحياناً للجغرافيين اذا ما فشلوا في وضع حدود ضابطة لعلمهم اذ انها مشكلة عامة تعاني منها جميع العلوم الانسانية بفروعها وأقسامها المختلفة . اما عدم قدرتهم على تعريف علمهم فتلك مشكلة الجغرافيين وحدهم ؛ ولعل هذا مرجعه إلى صعوبة ايجاد تعريف يرضى به الجميع ويفهمه خاصة الناس وعامتهم فلو كان هذا التعريف ضيقاً للغاية لانطبق على تخصصات قليلة وبالتالي أهمل باقي الفروع التي يتطرق اليها كثير من الجغرافيين ، ولو كان هذا التعريف موسعاً جداً لأصبح عديم الفائدة من الوجهة العملية .

كما وان هناك مشكلة أخرى تتلخص في الحاجة إلى صياغة تعريف يكون نافعاً ومفيداً وذا قيمة للانسان العادي غير المتخصص ، ولكن لو كان هذا التعريف قصيراً موجزاً ودقيقاً لأصبح صعب الفهم الا للمتخصصين فقط وبالتالي يتطلب الأمر وضع كتاب تكون مهمته الوصف والتفسير .

وعلى كل فإن لدينا اليوم العديد من التعاريف التي تتزايد على مر الايام من جراء النظرة الذاتية للجغرافيين الاختصاصيين والمشتغلين في هذا الميدان . والملاحظ أن بعض هذه التعاريف يناقض بعضها البعض الاخر . ولهذا ينبغي علينا ان نتجنب – حين تعريف هذا العلم – وجهة نظرنا الشخصية أو الوجهة التي

نريدها ونبتغيها له دون مراعاة للفكر الموضوعي على الرغم من ان **هذه النظرة** الذاتية لا بد وان تزحف احيانا ودون ارادتنا على النظرة الموضوعية . وحتى نتفادى هذا المسلك الذاتي لدينا طريقتان نستطيع بهما تحديد علم الجغرافيا .
أولهما : كما يقول « هارتشورن R. Hartshorne » في كتابه الشهير «طبيعة الجغرافيا The Nature of Geography » هو دراسة اعمال الجغرافيين في الماضي ومحاكاته والسير على نهجه وهداه موضوعاً ومسلكاً ومنهجاً . الا ان لهذا المسلك مخاطر عديدة منها أن من المحتمل ان يكون الجغرافيون في الماضي انتقائيين او اختياريين في اعمالهم فتطرقوا إلى مواضيع معينة ، واهملوا سواها كأن يحصروا اعمالهم في الظواهر الاجتماعية وحدها او الظواهر الطبيعية وحدها وهلم جرا [1] . ولكن الخطأ الرئيسي الذي قد نقع فيه في هذه الحالة اننا احياناً نأخذ كلمة « جغرافي » كقضية مسلّم بها ونعتبر كل بحث قام به او كل دراسة اجراها عملا جغرافيا أصيلا . والحقيقة التي يجب على طلبة الدراسات العليا والمبتدئين في الجغرافيا ان يعرفوها جيداً هو أنه من الصعوبة بمكان من الناحية المنطقية أن نطلق على كل مشتغل في هذا الميدان سواء في الماضي او الحاضر كلمة « جغرافي » ذلك لان الجغرافيا وحدها هي التي ستقرر ان كان عمله جغرافيا ام غير جغرافي .

أما المسلك الثاني فهو يدعونا إلى إهمال جميع الاعمال التي قام بها الجغرافيون في الماضي ، ولفترة من الوقت ، ونبدأ نعمل ونبحث – من حيث المبدأ – عما ينبغي للجغرافيا أن تكون عليه وهو رأي «بنجي Bunge » في كتابه الجغرافيا النظرية Theoretical Geography [2] .

قد يتوقع المرء أن هذا المسلك يعطينا تعريفاً كاملاً شافياً وكافياً اذ أنه بموجب هذا الاتجاه الفكري ندرس مواضيع او نواحي كانت حتى تلك اللحظة

(1) Minshull, R., « The changing Nature of Geography » Hutchinson University Library, London, 1970, p. 10.

(2) Bunge, W. « Theoretical Geography » Lund, 1966.

في طي النسيان او الإهمال من جانب الجغرافيين الذين سبقونا. هناك نفر غير قليل من الباحثين حاولوا السير في هذا الطريق. إلا أن هناك صعوبات كثيرة تعترض طريق هذا المسلك الذي يطلق عليه « المنهج الاستنتاجي » deductive method كما هو الحال في المنهج الاستقرائي inductive method وبطبيعة الحال فان المرء يستطيع أن يبدأ بكلمة جغرافيا ، أو بالعالم كموضوع للدراسة ، وبفكرة ظاهرة المكان أو الحيز Space ونحو ذلك ، وعلى هذه المعطيات وامكانيات البدء من نقاط متعددة ومختلفة، نرى ان النهايات تزداد اختلافاً وبعداً .

ولدينا الان كثير من الكتب والمقالات التي يبحث اصحابها في التوصل إلى تعريف للجغرافيا يرضي غالبية المشتغلين بهذا العلم ، ولكن اصطدموا بمشكلة تغير اشكال الارض والمناشط الاقتصادية واقاليم القارات المختلفة ، ولذلك كان لا مفر من وجود تناقض واضح في هذه الكتب والمقالات حينما حاول اصحابها جمع افكارهم . فمثلا « لوكرمان » Lukermann يرى بأن على الجغرافي ان لا يهتم كثيراً بالمحتوى او الموضوع ولا المنهج ، ولكن الاهمية في التركيز على نوعية الاسئلة المطروحة ذلك لان الجغرافيا قد تتفق وتشترك مع باقي العلوم في الموضوع والمنهج ولكن تختلف معها بالسؤال الذي يعطي للجغرافيا مفهومها والاسئلة الجغرافية تتصف بالكيفية والسببية What and How [1] .

أما « رجلي » Wrigley فهو على النقيض من « لوكرمان » فيقول « الموضوع الجغرافي هو خليط من مشاهدات مادية يتداولها الجغرافيون » . وهذا امر هام للغاية لانه يبين لنا إلى أي حد يمكن ان يكون التحول او التغير في طبيعة

---

(1) Lukermann, F., « Geography as a formal intellectual discipline and the way in which it contributes to human knowledge » the Canadian Geographer, Vol. VIII, no. 4, 1964, p. 167.

الجغرافيا خطيراً بل ومضللا . ان هذا « الخليط المادي » والذي هو موضوع الجغرافيا على حد قول « رجلي » يتغير على الدوام،وبصفة خاصة ان موضوع الجغرافيا الاقتصادية والاجتماعية مثل الزراعة والصناعة والمواصلات والمدن والبلدان والعمران في تغير وتطور دائمين [1] . ولا شك في أن الجغرافي الذي يحدد عمله ويحصره في هذا الموضوع سيكون محتواه في خطر وذلك من جراء تغير في مسلك وهدف عمله طالما أن اهداف ومشاكل البشر الذين يدرسهم في تغير . ان هذه الحيرة تزداد سوءاً حينما نستخدم كلمة جغرافيا للدلالة ليس فقط على العلم نفسه ولكن على اهداف ومواضيع الدراسة أيضاً . وهذا يمكن ان نبينه بوضوح في بعض الكتب الصادرة اليوم مثل كتاب « مشاكل واتجاهات الجغرافيين الامريكان Problems and Trends in American Geography [2] والذي قام بتحريره كوهين S.B. Cohen . فالكتاب كما يدل عليه اسمه يوحي بأنه يبحث في الاصول والاسس الاكاديمية للعلم ولكنه في الحقيقة يبين أن معظم فصول الكتاب يبحث في أمور ومشاكل واتجاهات مختلفة مثل مسألة التفريغ السكاني في الريف والنمو الحضري وهكذا . اي ان الكتاب لا يبحث في مشاكل واتجاهات العلم نفسه وانما في اتجاهات المواضيع فقط . ولكن على النقيض من هذا فان اللجوء إلى تعريف الجغرافيا عن طريق الموضوع فقط ، يمكن ان يؤدي بنا إلى القهقرى أو إلى رجعة كاملة إلى الوراء في اهداف الدراسة ، طالما ان هذا الميدان قد ارتد بنفسه إلى الخلف .

وبناء عليه فان هاجيت Haggett يردد قول رجلي مؤكداً بأنه ينبغي على الجغرافيا ألاّ تفقد بصيرة هدفها الاساسي من جراء هذه التغيرات السطحية القصيرة المدى سواء كانت هذه الاتجاهات لغرض التخطيط أو تغيرات في

---

(1) Wrigley, E.A., op. cit.,

(2) Cohen, S.B., « Problems and Trends in American Geography » Basic Books, 1967.

التدريس او تغيرات فيما يفعله الانسان على الارض [١]

أما « شابمان » J.D. Chapman ، فيشبه الجغرافيين بالناس الذين يجلسون في مركب شراعي يبحر بقوة الريح ، فبعضهم يستفيد من كل ريح هابة ويستطيع السفر بسرعة ، ولكن اذا ما تغيرت هذه الريح انحرف معها فيكون مسلكه في المحيط كثير التعرج والانحراف وبهذا لا يتمكن من الوصول إلى جهة معلومة طالما أن ليس له هدف معين واضح ومرسوم.. وطبيعي ، اننا نطلق على مثل هذا الاتجاه اتجاه السرعة وليس اتجاه التقدم . ولكن هناك قوم غيرهم لهم وجهة معينة ، وهذا يعني الابحار بعكس الريح القوية في بعض الاوقات ، وبناء عليه فان معدل سرعتهم قد تكون بطيئة جداً ولكن لهم على كل حال وجهة معلومة وهدفاً واضحاً وبتقدمهم نحو هذه الوجهة وذلك الهدف يحققون تقدماً ملموساً [٢] .

مما تقدم شرحه نكاد نلمس اهمية فهم طبيعة الجغرافيا لعدة اسباب :

اولها : ان هذا الفهم يضع طلبة المدارس والمعاهد والجامعات وحتى الباحثين في الطريق الصحيح اذا ما أرادوا ان يكونوا جغرافيين بالمعنى الصحيح . وكثيراً ما ينحرف طلاب هذا العلم على مختلف مستوياتهم ودرجاتهم وتتحول اعمالهم وكتاباتهم إلى أبحاث لا تمت لاصول هذا العلم بصلة وانما هي عبارة عن مجرد تاريخ عميق لمنطقة ما او لظاهرة معينة وحسابات اقتصادية دقيقة اطلق عليها كاتبها تجنياً جغرافيا فظلم العلم وظلم نفسه وما أعفاه الناس لانه كما يقول القانون « ان الجهل بالقانون لا يعفي من المسئولية » . وانطلاقاً من هذا المبدأ فان « هاجيت » يحذرنا من الوقوع في الخطأ وذلك حينما نكتب شيئاً نعتقد انه جغرافيا وهو في الحقيقة بحثاً تاريخياً اصيلا

ثانيها : ان الفهم الصحيح لطبيعة الجغرافيا من شأنه ان يمدنا بالاطار

(1) Haggett, P. Frontiers in Geographical Teaching, op. cit., p. 375.

(2) Chapman, J.D., « The Status of Geography ». The Canadian Geographer, vol. X, no. 3, 1966, p. 133.

الاساسي الصحيح الذي فيه نستطيع وضع جميع ما حصلنا عليه من معارف عن العالم الخارجي . وطبيعي أن لكل علم اطار او هيكل يكون ضروريا في بداية الامر حتى يمكننا تجميع اجزاء العلم وفروعه وتشعباته لان الاطار هو بمثابة المجمع او الضابط العام لها . ومن الطبيعي ان يكون وضع هذا الاطار صعبا على المبتدئين لانه فلسفي صرف ، لذلك فمن الافضل وضع منهاج مدروس ومخطط واضح مع اعطاء الطالب فكرة مبسطة عن فلسفة تخصصه المعين بالسرعة الممكنة والا تعقد الحال فيما بعد وتطلب عملا مضنيا

ثالثها : وهناك سبب ثالث هو اننا نهدف من وراء فهم طبيعة علم الجغرافيا مساعدة المدرسين كي يفهموا ماذا يعملون ويدرسون ، وليعرفوا قيمة الجغرافيا ومطابقتها لكل من المهنة التعليمية وللحياة اليومية . وفي أثناء هذه الفترة الحرجة من التغير والمصحوبة بزيادة سريعة في عدد الجغرافيين المحترفين والمدرسين المختصين بفروع الموضوع المتشعبة، نرى أن هناك حاجة للتأكيد على الموضوع العام والمنهج وفوق كل هذا وذاك نركز أيضا على أهمية اهداف الجغرافيين .

وأخيرا فإن « هاجيت » يضيف نقطتين أولهما : ان فهم طبيعة الجغرافيا يفيد كثيرا في عملية جذب هؤلاء الذين سيصبحون في النهاية طلاب ابحاث وثانيهما : لنحصل نحن بدورنا على تعريف واضح لهذا العلم نتفادى بموجبه غموض العمل الجغرافي والذي يكون أحيانا محدود النفع ولمدة قصيرة من الزمن وذلك في حالة اذا ما أراد الجغرافيون كسب الرضا العالمي وتلبية متطلبات التخطيط الاقليمي وايصال الفجوة بين الثقافتين . وفوق كل هذا وذلك تحقيق الاغراض التدريسية ذات المدى القريب [1] .

واذا ما اردنا تعريف الجغرافيا من تفحص اعمال الجغرافيين نرى ان الذين يطلقون على أنفسهم جغرافيين قد انحرفوا في بعض كتاباتهم عن الميدان الجغرافي.

---

(1) Haggett, P. in Chorley and Haggett, « Frontiers in Geographical Teaching » op. cit., p. 375.

فعلى الرغم من ان معظم المنهجيين الجغرافيين يصرون على ان الجغرافيا يجب أن تتضمن دراسة التوزيعات والروابط المكانية ،ومع ذلك وحتى وقت قريب جداً كان نفر من الذين أطلقوا على أنفسهم جغرافيين طبيعيين يدرسون أشياء مثل تطـور اشكال الارض وهـذا ما نطلق عليه اليوم علم اشكـال الارض « الجيومورفولوجيا » . وبناء عليه فإننا نود أن نؤكد بأن الشخص يمكن ان تكون بدايته جغرافية ولكن قد تتغير اهتماماته ويتغير نوع العمل الذي ينتجه ، فليس معنى هذا ان الجغرافيا قد تغيرت ، ولكن الصواب هو ان هذا الشخص قد تغير في تخصصه ، أو ربما أصبح مؤرخاً او اقتصادياً او ديموجرافياً او رياضياً او مناخياً .... وهكذا .

***

مفهوم علم الجغرافيا

يعتقد بأن الفيلسوف اليوناني « ايراتوشينس » Eratosthenes هو أول من استخدم كلمة الجغرافيا Geography [١] . وهذه الكلمة تتألف من مقطعين هما : Ge بمعنى الأرض و Grapho بمعنى أنا أكتب أو أنا أصف ، فتصير معنى الكلمة المركبة وصف الأرض أو الكتابة عنها [٢] . وتمشياً مع هذا المفهوم فقد اعتنى الاغريق منذ عهد «هوميروس» Homer بالكتابة عن البلاد والشعوب في العالم المعمور والذي أطلقوا عليه لفظ Ecumene ، كما كتبوا عن توقعاتهم وتصوراتهم للبلدان ولسكان المناطق التي تقع خارج المعرفة البشرية [٣] .

وظل هذا التعريف ، وذلك المفهوم مقبولاً لدى الرومان كما ورد في كتابات بطليموس وسترابو . وسار العرب تقريباً على هذا النهج على الرغم من أنهم أطلقوا على الجغرافيا عدة أسماء . فالجغرافيا الوصفية كانوا يسمونها « علم المسالك والممالك » ، بينما التي تتكلم عن الفلك فقد أسموها « علم الأطوال والأغراض » أو « علم تقويم البلدان » ، وإذا غلب الجانب

---

(1) James, P.E., « All Possible Worlds, » A History of Geographical Ideas » The Bobbs Merril Comp. Inc., Indianapolis, New York, 1972, p. 41.

(2) Dickinson, R.E., « The Makers of Modern Geography » Routledge and Kegan Paul, London, 1969, p. 3.

(3) Ibid.

« الكوزموغرافي » Cosmographic – أي وصف الكون – بما يصحبه من ميل واضح نحو العجائب والغرائب ، فقد أطلقوا عليه « علم عجـائب البلاد » [1] .

ولو أمعنا النظر والتأمل في الفكر الجغرافي عبر العصور المختلفة بدءاً بالاغريق ، وحتى نهاية القرن الثامن عشر لوجدنا بأن مفهوم الجغرافيا لم يخرج عن وصف الأرض ، سواء أكان هذا الوصف كتابة أو تخطيطاً . ويعتقد بأن العـالم الألمـاني « الكسندر فون همبولت » Alexander Von Humboldt (١٧٦٩ – ١٨٥٩) أول من حاول تغيير هذا المفهوم الجغرافي ، وهو الذي أرسى قواعد الجغرافيا الحديثة على أسس جديدة . يقول همبولت في هذا الصدد [2] :

« إن أقسام المعرفة في عالمنا الطبيعي تقع في ثلاث مجموعات : القسم الأول ويشمل الظواهر التي يمكن تصنيفها من حيث الشكل والمحتوى ، وهي ظواهر ترتب وتصنف بحسب مزاياها وخصائصها المتشابهة كالنبات والحيوان والجيولوجيا . ويطلق على العلوم التي تدرسها بالعلوم الطبيعية النظاميـة .

والقسم الثاني يشمل العلوم التاريخية التي تبحث في المجموعات الحالية للظواهر وتتناول تاريخ تطور الحيوانات والنباتات والصخور . أما القسم الثالث فهو علم الأرض أو الجغرافيا الطبيعية ، ويدرس الظواهر من حيث توزيعها المكاني ، وعلاقاتها المكانية ، ومدى اعتمادها على بعضها البعض » .

أما « كارل ريتر » Carl Ritter (١٧٧٩ – ١٨٥٩) فلم يختلف كثيراً عن همبولت من حيث نظرته إلى الجغرافيا على أنها تدرس الظواهر من حيث التوزيع والعلاقات المكانية والترابط ، ولكن ركز على الانسان وأعطاه

---

(١) اغناطيوس يوليانوفتش كراتشكوفسكي « تاريخ الادب الجغرافي العربي » (مترجم) . الادارة الثقافية لجامعة الدول العربية القاهرة سنة ١٩٦٣ صفحة ٢٠ .

(2) Dickinson, op. cit., pp 23-24.

اهتماماً أكثر في الدراسة الجغرافية . ويقول في هذا الصدد : « ان المبدأ الرئيسي للجغرافيا هو علاقة جميع الظواهر وأشكال الطبيعة بالجنس البشري ... الجغرافيا هي ذلك القسم من العلم الذي يتعامل مع العالم من جميع مظاهره وظواهره وعلاقاته كوحدة مستقلة ، ويبين اتصال هذا الكل الموحد بالانسان وخالقه » [1] .

أما العالم الجغرافي الفرنسي الشهير « فيدال دي لابلاش » Vidal de la Blache (١٨٤٥ – ١٩١٨) فيقول بأن الجغرافيا هي علم الأماكن ، وتختص بدراسة صفات وموارد الأقطار [2] .

ومن بعد « فيدال دي لابلاش » جاء «تشولي» Cholley فردد نفس الفكرة تقريباً حيث قال بأن « هدف الجغرافيا هو معرفة الأرض من حيث خصائصها ، دون البحث والتعرض للعناصر المكونة لهذه الخصائص منفردة . ان الجغرافي لا يدرس العنصر الطبيعي أو الحيوي أو البشري كل على حدة ، بل يدرس كل هذه العناصر مجتمعة ويربط بينها ، لأن مثل هذا الربط هو المسؤول عن وجود المظاهر الطبيعية والبشرية المختلفة التي يكشفها لنا سطح الأرض » [3] .

ومن العلماء من عرف الجغرافيا بأنها العلم الذي يدرس العلاقة بين الانسان والبيئة. وهذا التعريف يؤيده العالم الجغرافي المعاصر «اكرمان» E. A. Ackerman الذي يقول بأن « الجغرافيا تدرس الأنظمة بين الانسان والبيئة » [4] .

---

(1) Dickinson, op. cit., p. 36.

(2) Harshorne, R., « Perspective on the Nature of Geography » John Murray, London, 1961, p. 13.

(3) Ibid, p. 14.

(4) Ackerman, E., « Where is a research frontier » in the conceptual Revolution in Geography, edited by Davies, W. K. D., Univ. of London Press, 1972, pp. 264-281.

إن تعريف « اكرمان » هذا هو بمثابة ترديد لقول الجغرافي الأمريكي « باروز » Barrows الذي قال في خطاب له في رابطة الجغرافيين الأمريكان في عام ١٩٢٣ معرفاً الجغرافيا بما نصه :

« الجغرافيا هي علم الايكولوجيا (البيئة) البشرية ... انها ترمي إلى توضيح العلاقات القائمة بين البيئات الطبيعية natural environments ونشاط الانسان . وإنه لمن الحكمة – كما اعتقد – بأن على الجغرافيين أن ينظروا إلى هذه المسألة عموماً من حيث تكيف الانسان مع بيئته ، أكثر من التأثير البيئي ...

... ان محور الجغرافيا هو دراسة البيئة البشرية في مناطق محددة » (١) .

وقول « باروز » هذا نرى فيه التأثير المباشر لآراء عالم الاحياء السويسري « أرنست هيكل » Ernest Haeckel والذي يُعزى اليه الفضل في ظهور علم الايكولوجيا أو التبيؤ في عام ١٨٦٩ بنتيجة تأثره بآراء « دارون » في كتابه « أصل الأنواع » والذي حلل فيه العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية فيما بينها (بما فيها الانسان) من ناحية ، وبينها وبين بيئاتها من ناحية أخرى (٢) .

وبعد « هيكل » حمل لواء «الايكولوجيا» أشخاص مثل «بارك» الذي يرى بأن الايكولوجيا البشرية موضوع يختص بتتبع العمليات الخاصة بالتوازن البيولوجي والذي فيه يتفاعل الانسان مع الطبيعة بواسطة ثقافته وتكنولوجيته . وقد نادى بمثل هذا القول « ماكنزي » McKenzie الذي ركز على الأسس الاقتصادية أكثر من غيرها ، وعن ماكنزي أخذ « باروز » أفكاره وتعريفه للجغرافيا على نحو ما ذكرنا أعلاه (٣) .

---

(1) Borrows, H.H., « Geography as Human Ecology » A.A.A.G. vol. 13, 1923, pp. 1-14.

(2) Stoddart, D.R., « Darwin's impact on Geography » in the Conceptual Revolution in Geography, op. cit., p. 57.

(3) Ibid, p. 58.

إن تعريف الجغرافيا على أنها العلم الذي يدرس الأنظمة بين الانسان والبيئة تعرض لكثير من الانتقادات ، ذلك لأنه حصر العلاقة بين البيئة وعنصر واحد من عناصرها ألا وهو الانسان ، في حين أن الجغرافيا على حد رأي « الفرد هتنر » Alfred Hettner (١٨٥٩ — ١٩٤١) تدرس العلاقات بين ظواهر سطح الأرض على مستويين هما :

١ — من حيث المكان الواحد ، اذ توجد روابط بين الظواهر المختلفة في نفس المكان .

٢ — من حيث تعدد الأمكنة ، وهذه تنشأ من جراء تحرك الظواهر وانتقالها من مكان إلى آخر محدثة أنواعاً وأنماطاً من الترابط [١] .

ومن الانتقادات التي وجهت للتعريف السابق ، ان عملية الفصل بين الانسان والبيئة ليس بالأمر الهين . فالانسان نفسه أحد عناصر هذه البيئه ، والتي هي عبارة عن مجموعة عديدة من العناصر المتكاملة والتي تمتاز بقوة الترابط [٢] .

ولعل من أشهر التعاريف التي لاقت قبولاً لدى غالبية الجغرافيين ما نادى به « ريتشارد هارتشورن » الجغرافي الأمريكي المعاصر حيث يقول بأن «الجغرافيا تختص بوصف دقيق ومنظم ومعقول وتفسير للخصائص المتغيرة لسطح الأرض » [٣] . ويبدو أن «هارتشون» قد تأثر بوجهة نظر « كارل ساور. » Carl Sauer الذي قال في سنة ١٩٢٥ بأن الجغرافيا تعنى بدراسة الاختلافات المكانية Areal differentiations ، وذلك في معرض شرحه لفكرة أستاذه الجغرافي الألماني الشهير الدكتور « ألفرد هتنر » والذي قال في عام ١٨٩٨ معرفاً الجغرافيا بالعبارة الآتية : « ان أهم ما يميز الجغرافيا من قديم الزمان وحتى

(1) Hartshorne, R . op. cit., pp. 18-19.
(2) Ibid, p. 20.
(3) Ibid, p. 21.

الآن كونها العلم الذي يدرس مناطق الأرض من حيث اختلاف بعضها عن بعض »[1] .

ويبدو أن معظم التعريفات السابقة ركزت على التنوع والاختلاف للظواهر وللمناطق ، وأهملت التشابه والتكامل فيما بينها . لذلك رأى بعض المحدثين أمثال « بيتر هاجيت » بأن أقرب التعاريف إلى الواقع ما ينص صراحة على دراسة أوجه الاختلاف والتنوع من جهة ، وبين التكامل والتشابه من جهة أخرى[2] .

وخلاصة القول فإننا نرى بأن الجغرافيا هي العلم الذي يدرس سطح الأرض وغلافه الجوي ، من حيث التباين والتكامل والتشابه ، وتحلل العلاقات المتبادلة بين مختلف ظواهر هذا السطح – من طبيعية وبشرية – ومدى ارتباطها بمواطنها .

---

(1) Hartshorne, R., « The Nature of Geography » The Assoc. of American Geographers, Fourth printing, 1969, pp. 22-26.

(2) Haggett, P., « Locational Analysis in Human Geography » Edward Arnold. 1969, p. 3.

ميدان علم الجغرافيا ومحتواه

١ ـ الميدان :

ان ميدان علم الجغرافيا هو سطح الارض ، وهو في نفس الوقت ميدان ليس قاصرا على الجغرافيا وحدها بل تشاركها فيه عدة علوم تختلف فيما بينها في الاهداف والغايات ولكن قد تتفق في المناهج والوسائل . ولعل أول من أشار إلى سطح الارض على أنه ميدان الجغرافيا هو العالم الالماني ريتر Ritter أما همبولت ، فكان يرى ان الجغرافيا والفلك علم واحد على نحو ما اعتقد كانط Kant من قبل .

وفي اثناء القرن التاسع عشر ناقش كثير من الجغرافيين فكرة ان الجغرافيا تدرس الكوكب الارضي بكامله على الرغم من ان دراستهم الفعلية كانت محصورة في الجزء الخارجي للقشرة الارضية وكانوا يعتمدون على الفلكيين في القياسات الكلية [١] .

ويرجع الفضل إلى « ريختهوفن » Richthofen في سنة ١٨٨٣ في تحديد ميدان الجغرافيا تحديدا دقيقا . ومن بعده بدأ الجغرافيون يحصرون عملهم في الجزء الخارجي من القشرة الارضية والذي أطلق عليه Earth Surface [٢] وحتى يمكننا تحديد ميدان الجغرافيا تحديدا أوضح نقول بأن الارض بوجه عام تقسم إلى الاقسام الآتية :

---

(1) Hartshorne, op. cit., pp. 22-23.

(2) op. cit., p. 23.

١ ــ النواة أو الباطن Core .

٢ ــ الغطاء أو ما يسمى بـ « المانتل » Mantle وهو يحيط بالنواة .

٣ ــ الموهو Moho ويفصل بين المانتل وقشرة الارض .

٤ ــ القشرة Crust,

٥ ــ الغلاف الغازي atmosphere وهو آخر حدود كوكبنا الارضي والذي يفصل الارض عن بقية المجموعة الشمسية .

ومن المسلم به ان النواة الصلبة او باطن الارض ليس ميدان الجغرافي وانما هو من اختصاص علوم أخرى كالطبيعة والجيولوجيا مثلا . ولكن الجغرافي مطالب بمعرفة شيء عن طبيعة هذا الباطن ليتمكن من تفسير بعض الظواهر التي تحدث على سطح الارض ويكون مصدرها او سببها باطن الارض مثل الزلازل والبراكين وهذه بدورها لها آثارها على سطح الارض . وكذلك الحال يمكننا القول بأن المانتل والموهو تعتبر مواضيع خارجة عن ميدان اختصاص الجغرافي ولكنها تعتبر أمورا مساعدة فقط .

أما قشرة الارض وما يعلوها من غلاف غازي فهما الميدان المباشر للعمل الجغرافي الاصيل، فعلى هذا السطح تبدو لنا معالم الطبيعة وظواهرها واضحة بكل تجانسها وتناسقها وتنوعها وتوزيعها واختلاف هذا التوزيع وشكله ، وعلى هذا السطح أيضا نرى الحياة لجميع الكائنات من نباتية وحيوانية وبشرية . أما الغلاف الغازي فدوره كبير وفعال في تشكيل كثير من ظواهر السطح من حية وغير حية ، فدراسة الطقس والمناخ تعتمد اعتمادا مباشرا وكبيرا على معرفة هذا الغلاف الغازي ، كما وان الاهتمام به قد ازداد في الآونة الاخيرة بعد تطور ابحاث الفضاء وصنع المركبات الفضائية .

أما خارج نطاق الغلاف الغازي حيث المجموعات النجمية المختلفة والتي من بينها الشمس وتوابعها من كواكب واقمار فهذه لا تعتبر ضمن المواضيع

الجغرافية ولكنها ميدان دراسة علم الفلك . ولكن يضطر الجغرافي ان يلم بالمجموعة الشمسية وبعض النجوم لما لها من ارتباط وثيق بالارض وسطحها وما على هذا السطح من حياة، ذلك لان الارض من ضمن المجموعة الشمسية تتأثر بنور الشمس وتستمد منها الحرارة والضياء ، كما وان تعاقب الفصول الاربعة هي ظاهرة فلكية لها نتائج هامة على هذا الكوكب وسكانه . هذا وقد اعتمد الإنسان من قديم الزمان في تحديد المواقع على سطح الارض والاماكن المختلفة على النجوم واهتدى بها في معرفة المسالك والجهات (وبالنجم هم يهتدون) . من هذا كله نرى ونلمس مدى ارتباط الجغرافيا بعلم الفلك ، ولكن يجب ان نفهم بأن الجغرافي ليس هدفه دراسة الظواهر الفلكية كغاية في حد ذاتها ولا بنفس الاسلوب والعمق الذي يدرس به الفلكي هذه الامور ، ولكنه فقط يحدد دراسته لها بالقدر الذي يمكنه من القاء الاضواء على ظواهر سطح الارض .

٢ ـ المحتوى أو الموضوع :

تختلف الجغرافيا عن بقية العلوم التي تشترك معها في ميدان الدراسة ، فالعلوم قد استطاعت تحديد محتواها او موضوعها ولكن الجغرافيا نظرا لاعتمادها على علوم كثيرة لم تتمكن حتى الآن من تحديد محتواها ولا حتى اطارها العام، مما جعل البعض يتهمها بعدم الوضوح.وانعكس هذا على طلاب البحث العلمي الذين يحتارون دوما فيما يكتبون ويبحثون لأنهم أحيانا يشكون فيما اذا كان بحثهم سيكون ضمن المحتوى الجغرافي او هو خارج عنه . ومما يزيد الطالب حيرة ذلك التنوع الهائل من الابحاث والكتب الجغرافية التي تتناول مواضيع لم يسبق للجغرافيين أن درسوها أو بحثوها . فالجغرافيون منذ« كانط » Kant وهمبولت وريتر كانوا يركزون على الظواهر الطبيعة وينهجون في دراستهم نفس المنهج العلمي البحت كالفيزياء والكيمياء،وهدفهم في هذا هو الارتقاء بالجغرافيا من الوصف المشوه والمعلومات غير المنسقة إلى مرتبة التحليل القائم

على السبب والنتيجة . ونتيجة لذلك صار هناك شبه اتفاق واجماع على محتوى الجغرافيا الطبيعية بحيث أصبح يشملْ المواضيع الرئيسية الآتية [1] .

١ ــ دراسة الصخور من حيث النوع والترتيب .
٢ ــ دراسة السطح .
٣ ــ دراسة المناخ .
٤ ــ دراسة التربة .
٥ ــ دراسة النبات الطبيعي .

أما الاختلاف في وجهات نظر الجغرافيين من حيث المحتوى فينحصر في الظواهر البشرية ذلك لان اهتمام الجغرافيين بها جاء متأخرا ، وحتى حين دراستها كان ينظر إليها على انها نتيجة العوامل الطبيعية وهذه هي وجهة نظر المدرسة الحتمية determinism التي تعصبت لها « مس سمبل» Miss Semple تلميذة « راتزل » Ratzel .

ويبدو ان محتوى الجغرافيا البشرية خضع لمبدأ التجربة والخطأ حين دراسة بعض الظواهر البشرية مقلدين في هذا العلوم الاخرى . وقد حصر الجغرافيون من الجيل الاول أنفسهم في مواضيع محدودة للغاية ولكنها متنوعة ، وصار كثيرون من بعدهم يسلك منهجهم خشية ان يتطرقوا إلى مواضيع تجعلهم عرضة للنقد وتتهمهم بالخروج عن المحتوى الجغرافي . وكان نتيجة ذلك ان هناك مواضيع كثيرة كان ينبغي على الجغرافيين دراستها وتصلح لان تكون ضمن المحتوى . وفي هذا المجال يجدر بنا ان نشير إلى وجهات نظر بعض الجغرافيين من حيث محتوى علمهم . ان « فلير » Fleure يرتب مواضيع الجغرافيا البشرية إلى ثلاث مجموعات هي: الحياة Life والحياة الجديدة New Life والحياة الطيبة Good Life [٢] . والطعام ضروري للحياة وبواسطته يتسع موضوع الحياة

---

(1) Minshull, R., op. cit., p. 16.
(2) Minshull, R., op. cit., p. 17.

بحيث يشمل دراسة الجنس والمجتمعات وهذا خارج ما هو متفق عليه حاليا كمحتوى للجغرافيا البشرية . أما الحياة الطيبة فتدرس فن الناس المعنيين وثقافتهم. كما وان لدى فلير فكرة تقسيم اجزاء العالم إلى أقاليم مثل اقاليم الزيادة واقاليم الشدة والحرمان او الضعف ليبين إلى أي حد استطاعت ان توفر المناشط البشرية الزائدة حياة جديدة ومعيشة طيبة . ان فكرة « فلير » هذه لم تطور حتى الآن لكنها من الممكن ان تكون بحثا وموضوعا هاما تستخدم في تدريس الجغرافيا الاقليمية .

أما في بريطانيا فقد طور « باتريك جيدز» Patrick Geddes وجهة نظر « فردريك لا بلاي » Frédéric le Play في فرنسا والتي تقول بأن المحتوى الجغرافي يشمل ثلاثة مواضيع رئيسية وهي: المكان والعمل والناس . فالمكان ينبغي دراسته لانه الموطن الذي يعيش فيه السكان ، اما العمل فهو النشاط والطريقة التي بها يكسب الناس رزقهم وعليه يتحدد نوع الحياة التي يحيونها [1] . وبديهي ان المكان تدرسه الجغرافيا الطبيعية اما الجغرافيا البشرية المعروفة حاليا فتدرس فقط مظاهر معينة للمناشط الاقتصادية، اما المجتمع البشري وحظ حياته فلم يتطرق اليها الجغرافيون الا نادرا .

ويبدو لنا ان « فيدال دي لا بلاش » هو أول من فصّل مواضيع المحتوى الجغرافي على النحو التالي :

١ ــ سكان العالم .
٢ ــ السكان بحسب مجموعاتهم .
٣ ــ الادوات والمواد الخام .
٤ ــ انتاج الغذاء .
٥ ــ المساكن والاستيطان .

---

(1) Dickinson R.E., « The Makers of Modern Geography » Routledge, London, 1969, p. 204.

٦ – مراحل تنمية حضارة معينة .

٧ – النقل والمواصلات .

أما جين برين Jean Brunches (١٨٦٩ – ١٩٣٠) فقد اعطانا صورة أوسع لمحتوى الجغرافيا البشرية فهو أولا ينظم ويرتب مادة الجغرافيا مبتدئا بالحاجات الاساسية إلى الحاجات الكمالية وذلك على النحو التالي :

الحاجات الاساسية وتشمل الغذاء والشراب والمأوى والملبس .

استغلال الارض ويشمل الزراعة والتعدين والصناعة .

الجغرافيا الاقتصادية والاجتماعية وتشمل دراسة المجتمعات والمجموعات البشرية ذلك لان الناس يعيشون مع بعض ، ويتكاثرون ويعملون ويتوزعون على سطح الارض .

الجغرافيا السياسية وتشمل دراسة العلاقات بين هذه المجموعات البشرية والمجتمعات والدول والبلدان .

وفي تنسيق آخر يبين « برين » الاهداف الحقيقية للدراسة الجغرافية بحيث يبدأ كل مجموعة من مجموعاته الرئيسية الثلاثة بعبارة « حقائق مرتبطة بالآتي [١] :

الاحتلال أو الاستغلال غير المنتج للتربة وهذا يشمل بناء المساكن واقامة المراكز السكانية والطرق (النقل والمواصلات) .

استغلال النبات والحيوان ويشمل ميادين الزراعة واستئناس الحيوان (الرعي)

الاستغلال أو الاحتلال التخريبي للارض ويشمل التعدين واستخراج المعادن من باطن الارض (وهذا يضر بالتربة) ، وتدمير النباتات والحيوانات

(1) Minshull, R., op. cit., p. 19.

(وذلك بقطع الحشائش والغابات وصيد الحيوانات وهذا يساعد على انقراض انواعها وسلالاتها) .

أما ديمانجون Demangeon وهو جغرافي فرنسي فيختصر المحتوى الجغرافي ويجعله ينصب على انماط الحياة في أقاليم العالم المناخية وعلى الاساليب الحياتية السائدة كالصيد والقنص والزراعة والتجارة ، وكذلك الكثافة السكانية وتوزيع السكان وهجرتهم ونوعية استيطانهم سواء أكان هذا الاستيطان حضريا أم ريفيا . وبدون شك فان محتوى الجغرافيا البشرية يتغير كلما غير الانسان نشاطه على وجه الارض . أما المواضيع الاخرى الموجودة فعلا فهي جزء هام من محتوى الجغرافيا من أمد بعيد ، مثل جغرافية الصناعة فيضعها ديمانجون ضمن البند الواسع الذي أسماه الاساليب الحياتية [1] .

وقد طلع علينا مؤخرا « إمري جونز » Emrys Jones بمحتوى قريب جدا من الواقع الحالي اذ يشمل ما هو مقبول ومألوف لدينا. ويدخل ضمن محتوى جونز المواضيع الآتية : السكان ونموهم (التوزيع والكثافة والتركيب) ، الاجناس البشرية واقسامها (مجموعات جنسية وعرقية وسياسية وقومية وحضارية ولغوية ودينية) ، الهجرة (جميع انواعها) ، الحصول على الغذاء ، والاستيطان الريفي (الماديات والموضع والنمط والتوزيع) ، التعدين والصناعة ، المدن والبلدان (المواضع ، الانماط ، مجموعات السكان في المدن) ، المواصلات [2] .

وهناك عدة أسس أو مقاييس كثيرة ، لاختيار محتوى الجغرافيا البشرية ولكنها لا توصل الباحث إلى نتائج مؤكدة . وعلى كل حال فمن الضروري ان نختار من بين ظواهر سطح الارض ما هو متفق عليه، وفي هذه الحالة علينا ان نختار البداية كأن نرتأي اختلاف جزء من العالم عن غيره ونبدأ نستفسر عن كيفية هذا الاختلاف ، وما الاشياء المختلفة ؟ وبطبيعة الحال فان هذه الاسئلة

(1) Dickinson, R.E., op. cit., pp. 23-234.

(2) Jones, E., « Human Geography » Chatto and Windus, 1964.

والاستفسارات تكون بمثابة البداية لبحثنا ، ولكن المرء قد يكون في النهاية عرضة للوصول إلى مرحلة لا يرتاح اليها وهي المرور بالمواضيع التي هي في غاية الاهمية والتي تستحق الدراسة مثل أنواع نشاط الانسان الاقتصادي إلى المواضيع السطحية والتافهة مثل اشكال مصابيح الشوارع في مختلف أنحاء العالم وعندها تكون المشكلة اين نقف وننتهي .

وكثيرا ما تكشف الخريطة أمورا كثيرة تستحق الدراسة والبحث ، فالجغرافيون يدرسون اشياء في بعض الاحيان غير مرئية او غير واضحة على الطبيعة ولكنهامبينة على الخرائط مثل الحدود الادارية التي تفصل بين المحافظات والمدن والقرى وهذه كلها لا نراها على الارض ولكن تدعونا الحاجة لعمل الخرائط ودراسة هذه الاقسام الادارية تمشيا مع منطق الجغرافيا وفلسفتها التي ترمي إلى كشف التباين بين المناطق والاقسام وهذا التباين يرجع في بعض الاحيان إلى تنوع المظاهر الطبيعية واحيانا إلى اختلاف عمل الانسان في البيئات الطبيعية . فالتضاريس والنبات هي المظاهر الهامة لكل ما نراه للمنظر العام الطبيعي لاي منطقة (Landscape) على الرغم من ان الصخور الظاهرة والمناخ والتربة هي عوامل جوهرية في تسبب هذا المنظر العام . ولكن في المنظر العام (اللاند سكيب) المتأثر بالعامل البشري نرى ان المحاصيل والطرق والاسوار والمصانع والمنازل جميعها تكون مسئولة عن هذا التنوع غير المحدود للمنظر العام . ولكن هناك نقطتان واضحتان اولهما ان هناك أنواعاً كثيرة من الاشياء يمكن ان ندرسها في ميدان الجغرافيا البشرية ، وثانيهما ان التغيرات المادية التي يجريها الانسان في المنظر العام الطبيعي للمنطقة تكون أكثر وضوحا وبالتالي أسهل من حيث التسجيل والقياس ورسم الخرائط وهي النتيجة المباشرة لمحاولته العيش والتكيف أو لسد حاجاته من الغذاء والمأوى والراحة .

مما سبق نرى أن هناك مسلكاً آخر بواسطته نستطيع حل مشكلة محتوى الجغرافيا البشرية (إلى جانب الاعتماد على الخريطة على نحو ما بينا) وهذا المسلك هو الاعتماد على الرؤيا والبصيرة وهي تتلخص فيما يراه المرء من تغيرات

واضافات ثابتة على سطح الارض من فعل الانسان نفسه (الموانىء ، آبار النفط ، المساكن ، المواصلات ... الخ) . ولكن علينا ان نحذر مرة أخرى من أنه ليس كل ما يراه الإنسان يستحق الدراسة الجغرافية فالظواهر او الاشياء التي لا تتكرر ولا تعطي المنطقة خصائص معينة تميزها عن غيرها ليست ذات قيمة جغرافية كبيرة . كما وان الظواهر او الاشياء التي تتغير من مكان لآخر وليس من ورائها نفع أو فائدة تكون قليلة الجدوى في الدراسة ، فالجغرافيون لا يهتمون كثيرا بالممرات الضيقة في الاراضي الزراعية Foot path لأنها موجودة في كل انحاء العالم ولكن يركزون اهتمامهم على الطرق الرئيسة لما لها من دور كبير في التقدم الاقتصادي محليا وعالميا .

وبناء عليه فان **محتوى الجغرافيا ينبغي أن يشمل مواضيع او اشياء او ظواهر قيمة وتختلف من مكان لآخر وتكون هامة في حياة الناس اليومية** . وعلى النقيض من ذلك فإن هناك مواضيع ليست ذات قيمة جغرافية كبيرة مثل نماذج واشكال النوافذ والملابس وشكل ولون الطلاء والدهان للمساكن والمخازن والمصانع ؛ وهذه على الرغم من تنوعها من مكان لآخر تنوعا يعطي كل منطقة مميزاتها إلا انها لا تدخل في الدراسة الجغرافية بقدر ما تدخل في موضوع العادات والازياء التي ترضي المجتمع المحلي وتهم في نفس الوقت المهندس .

ومما يؤسف له حقا ان كثيرا من الجغرافيين وطلبة الابحاث يدرسون كل ما هو موجود من الظواهر في المنطقة وبهذا لا يفرقون بين الموضوع الجغرافي الاصيل وغير الاصيل ، وبحكم ضعفهم احيانا ينقلون عن غيرهم من ذوي الاختصاصات المختلفة ، وهذا مما شجع الناس باتهام الجغرافيا على أنها ترديد وتكرار لعمل تم وانجز من قبل علوم أخرى . ونعتقد ان في هذا القول بعض الصحة . فالجغرافي حينما يدرس الصطور يكرر عمل الجيولوجي بل واحيانا يسيء اليه لانه اساء استخدام علم غير متخصص فيه ، ونفس الشيء ينطبق على الجيومورفولوجيا والمناخ والتربة والنبات والحيوان . وهذه كلها علوم

طبيعية صرفة تتفرع إلى مواضيع جانبية ، وجميعها تبحث وتكشف عن القوانين العامة (وهذا ما يميز العلوم الصرفة عن غيرها) وتفحص كذلك مواضيع الدراسة . انها تدرس على مستويين : العمليــة Process والنظــام System ،وقد تتطرق أحيانا إلى العمق التاريخي.ولكن حين تضع هذه العلوم القوانين والاسس العامة فانها قلما تهتم بوصف وتوضيح التوزيع التام العالمي للظاهرة . وعند هذا الحد ينتهي اهتمام هذه العلوم ويبدأ عمل الجغرافي الطبيعي (دراسة الصخور او المناخ او الجغرافيا الحيوية) . **ان عمل الجغرافي يبدأ عند النقطة التي تنتهي اليها العلوم الاخرى** . وفي هذه الحالة لا يحدث تكرار او اعادة ونكون قد أتينا بشيء جديد فيه الاصالة وفيه النفع والاهمية على المستوى النظري والتطبيقي .

الجغرافي إذن لا يكتسب اختصاصه واسمه من الموضوع الذي اختاره ولكن من نوع العمل الذي يقوم به، وهذا العمل لا يكون ترديدا وتكرارا لاعمال الغير وانما ما يقوم به هو نفسه من عمل يتمثل في دراسة وتحليل التوزيع الحقيقي للظواهر المعينة في المنطقة التي يدرسها ، ولابأس من الاستعانة بالعلوم الاخرى واستخدام نتائجها في سبيل الكشف عن طبيعة هذه التوزيعات وتفسيرها. ونعتقد ان كل عمل لا يهتم بالتوزيعات يمكن ان نطلق عليه أي شيء ما عدا كونه جغرافيا ، ذلك ان الجغرافيا كما نفهمها وكما اجمع على تفسيرها كثير من المشتغلين في اختصاصها انها علم التوزيعات . ومما يؤسف له حقا ان كثيرا من الجغرافيين خرجوا عن هويتهم الجغرافية حينما ضلوا ميدانهم ،فصارت كتاباتهم تجميع من هنا وهناك حتى غدت كاللقيطة لا تعرف لها نسبا ولا حسبا .

ونود ان نبين على سبيل المثال فقط عمل الجغرافي كشيء مميز عن عمل غيره ، وذلك لتوضيح ما نقول ، وحتى لا نتهم بالعموميات او اننا نكيــل الاتهامات ونكثر من النصائح والمواعظ دون ايراد تطبيقات عليها . ففي المواضيع التي تهم الجغرافيا الاقتصادية ينبغي ان يميز الجغرافي بين نشاط السكان

وبين الاشياء التي ينتجونها او الادوات التي يستخدمونها في هذا الانتاج والا فانه ولا شك سيدخل في اختصاصات علوم غيره . فحينما يدرس الجغرافي الرعي أو الزراعة أو الصيد فينبغي عليه ان لا يدرس هذه الاشياء في حدودها الفردية كأن يدرس الاسماك من حيث تكوينها وتشريحها وخصائصها وتوالدها وهجرتها وانواعها وسلالاتها ، لان هذا عمل غيره (عالم الحيوان) ولكن عليه ان يركز على حرفة الصيد نفسها ومزاولة الانسان لها ، واعتماده عليها في حياته ، والعوامل المساعدة لقيام هذه الحرفة ، وفي هذه الحالة لا بأس بأن يستشهد في اقواله وتعليلاته وتفسيراته حين دراسة طبيعة هذه الحرفة بنتائج عالم الحيوان كأن يعلل قيام هذا النشاط في منطقة بهجرة الاسماك وتكاثرها ، أو نوع الاسماك وارتباط ذلك بمنطقة دون سواها . ان الجغرافيين هم رواد الدراسة الاصولية والتي تتناول طبيعة مناشط الانسان (ان كانت جغرافيا اقتصادية) وتوزيعها في انحاء العالم ، واسباب هذا التوزيع وشكله وانماطه ومقدار السلع المنتجة . وفي حالة الزراعة فبينما يهتم المهندس الزراعي بالاساليب الزراعية المتبعة وافضلها وارتباطها بالانتاج واقتصادياته وبالتكاليف وبالتجارة ينبغي على الجغرافي ان يهتم بمواطن النبات والزراعة والانماط المختلفة للمزارع سواء ما له صلة بالمكان وما له علاقة بالعوامل الطبيعية والاقتصادية ، وهذه أمور ليست من اختصاص الاقتصادي ولا يهمه ان يتعمق في بحثها بل يمر عليها مرا سريعا ذلك لانه لا يهتم بدراستها على الطريقة الاصولية العامة . وهنا تظهر أهمية الجغرافي الذي يدرس فقط مناشط الصيد والقنص والزراعة والتعدين والصناعة بالتفصيل في أماكنها الحقيقية وتحت الظروف الفعلية التي تتواجد فيها .

أما من حيث الادوات التي يستخدمها الانسان في مزاولة نشاطه الاقتصادي كالآلات على مختلف أنواعها ومستوياتها فذلك إمر لا يهم الجغرافي الا بالقدر الذي يؤثر على انماط النشاط وانتاجيته ، ولكن نرى احيانا ان بعض الباحثين يخرجون عن حدودهم حينما يستطردون في وصف هذه الآلات وكيفية عملها كما لو كانوا مهندسين ميكانيكيين .

ونفس الشيء يمكن أن يقال عن فروع الجغرافيا الطبيعية ذلك ان علـم الارصاد الجوية مثلا يدرس بتعمق ظاهرة الجو في منطقة محلية محدودة وارتباطها بمنطقة أكبر ، وينهي عمله بخريطة يوضح عليها المنخفضات الجوية والرياح واتجاهاتها والحرارة والضغط الجوي والمطر إلى غير ذلك من أمور ، ولكنه لا يهتم بدراسة المناخ على أنه ظاهرة ترتبط بظواهر أخرى في المكان وينتج عن هذه العلاقات المترابطة او المتبادلة نتائج خطيرة تعطي المكان مميزاته . ان مثل هذه الدراسة هي من صميم عمل الجغرافي ،وعليه أن لا ينتظر مَنْ يقوم به غيره. اذن لا نتوقع من الجغرافي ان يكون عالما بالارصاد الجوية فنطلب منه ان يتنبأ لنا عن حالة الجو للغد او بعد الغد،ولكن علينا ان نطلب منه ان يفسر لنا اثر الاحوال الجوية على مكان ما والحياة فيه .

وكذلك الحال لا نطلب من دارس الجغرافية الطبيعية ان يكون عالما بالصخور وانواعها وتركيبها وتتابعها واعمارها فهذا هو عمل الجيولوجي ، ولكننا نطلب منه فقط ان يعطينا صورة لتوزيع هذه الصخور على سطح الارض ، وشكل هذا التوزيع ونمطه ، وتفاعل هذا مع الظروف او الظواهر الاخرى ، وما ينتج عن ذلك من أنواع متمايزة للتربة او مناشط مختلفة للانسان (تعدين ونشاط مقلعي) ، وما لهذا التنوع والتأثير المتباذل مع الظواهر الاخرى من نتائج هامة وخطيرة على الحياة على سطح الارض .

وملخص القول فان كان الجغرافيون متفقين على محتوى الجغرافيا الطبيعية ومختلفين على محتوى الجغرافيا البشرية فان البعض قد وضع خمس مبادىء يمكننا الاستعانة بها لمعرفة محتوى الجغرافيا البشرية وهي [1] :

١ ــ ان تكون الظاهرة او الموضوع واضحا على الارض او يمكن رؤيته على الخريطة (مثل الحدود الادارية) .

(1) Minshull, R., op. cit., p. 29.

٢ – ان تكون ظاهرة منتشرة في العالم ولكن بشرط التنوع والتغير بحسب الامكنة (انماط الزراعة ، الصناعة الخ) .

٣ – ان يكون بين هذه الظاهرة وغيرها من الظواهر ارتباطات او علاقات تبادلية . Interrelations

٤ – ان تتخذ الظاهرة المعنية حيزاً معقولا في المكان او المنطقة .

٥ – ان تكون هذه الظاهرة هامة للانسان بصورة مباشرة او غير مباشرة .

ليس للجغرافيا ميدان فريد ومستقل :

بما ان الجغرافيا تشترك من حيث الموضوع او الميدان مع علوم أخرى (وهذا يظهر بوضوح في الدراسات البشرية كالتاريخ والاقتصاد مثلا) فإن الطالب يجد دوما صعوبة في التفريق بين ميادين تلك العلوم وكثيرا ما يصل هذا لمستوى الجغرافيين المتخصصين . وعلى سبيل المثال حينما نقرأ لبعض الجغرافيين لا نكاد نفرق بين الجغرافيا التاريخية وبين التاريخ الجغرافي لمنطقة ما ، وبين اقتصاد منطقة وبين جغرافيتها الاقتصادية ، وبين جغرافية الزراعة ، وبين التاريخ الاقتصادي للزراعة ، وبين الجغرافيا التاريخية للزراعة .

وفي الجغرافيا الطبيعية قد يسهل علينا ان نفصل بين المنهج والهدف فقد تشترك علوم كثيرة في دراسة ظاهرة واحدة وهذا امر سليم ، وقد تشترك ايضاً في المنهج وقد تختلف وهذا امر لا عيب فيه احياناً وبخاصة وان الجغرافيا اصبحت في الآونة الاخيرة تستعير منهجها وادا تها من علوم اخرى . ولكن المهم هو الهدف (الغرض) ، اذ ان العلوم يجب ان تختلف في اهدافها حتى تُميز عن غيرها ، ولذلك فقد يؤثر الهدف على المنهج فيجعل الباحث يدرس الظاهرة من زاوية مخالفة بحث تتكامل دراسته مع دراسة غيره . والتكامل بين العلوم المختلفة امر مطلوب ، ولكن التداخل شيء مذموم ومكروه . ونود ان نسوق

هنا مثلا واحداً لنوضح كيف ان الهدف او الغرض يؤثر على المنهج . فالاقليم مثلا ظل الجغرافيون زمناً طويلاً منذ عهد « فيدال دي لابلاش » يعتقدون انه موضوع فريد وخاص بالجغرافي دون سواه ولا يزال البعض يرى مثل هذا الرأي . ولكن نرى ان الاقليم Region اصطلاح غير محدد ومضلل احياناً ولكنه يمكن ان يتحدد على ضوء الهدف . فالاقليم الصناعي مثلا (كأن يكون قاصراً على لون من ألوان النشاط الصناعي او مجموعة تلك المناشط الصناعية) يختلف عن الاقليم الاقتصادي الذي يمتاز بالاتساع النوعي لانه يشمل دراسة نشاط اقتصادي له مميزاته بحيث يشمل قطاعات الاقتصاد المختلفة (اولية وثانوية وثلاثية) . والاقليم الاجتماعي شيء مختلف عن الاقليم الاقتصادي لانه يقوم على تقسيم المجتمعات بحسب عاداتها وتقاليدها وانماط حياتها . والاقليم الطبيعي شيء آخر يقوم على تفاعل ظواهر طبيعية كالموقع والسطح والمناخ والنبات الحيوان وهذا لا وجود له اليوم لان يد الانسان غيرت شكل هذه الاقاليم الطبيعية ، وبالتالي فليس هناك اقليم جغرافي فريد مما حدا بالبعض ان يطالب بإلغاء الجغرافيا الاقليمية لانها لم تعد تتمشى مع واقع العصر المتشابك المصالح والارتباطات ، وهذا جعل الفوارق بين جهات العالم تقل كثيراً عن ذي قبل .

وما دام ليس للجغرافيا موضوع او مواضيع فريدة قاصرة عليها فقط (على الرغم من ان الجغرافيا تطور احياناً مواضيع تصبح فيما بعد من اختصاصها مثل الجيومورفولوجيا والاستيطان الريفي والحضري والسكان والمواصلات) ، فينبغي على الباحث اولا ان يتعرف على الظاهرة التي يريد بحثها عن طريق العلوم الاخرى التي درستها فيكون بهذا قد وقف على الاطار العام لظاهرته هذه . ثم يبدأ بعد ذلك بالنظر إلى الدور الذي سيقوم به مثَله في هذا مثل الطبيب الذي لا يصف الدواء الا اذا كان على علم بتشريح الجسم وعمل وظائف الاعضاء على الوجه الاكمل ، وهو حينما يشخص يستند على هذه المعلومات التي تدخل ضمن العلوم الحيوية والتي ليست في حد ذاتها علوما طبية . ومن هذا نرى كيف استعان الطبيب بعلوم غيره للوصول إلى هدفه وهو مكافحة المرض وسلامة الصحة .

وعلى الرغم من صعوبة تحديد ميدان الجغرافيا فإن هناك من حاول وضع أسس عامة ومقاييس معينة تساعد في هذا التحديد، ونخص بالذكر هنا كلا من «كول وكنج» John Cole and Cuchlaine King [1] اللذين حددا موضوع الجغرافيا بوسيلتين هما: وسيلة الحيز ووسيلة الحجم Space and Size فالوسيلة الاولى يمكننا ان نحدد بها ميدان الجغرافيا على انه يشمل قشرة الارض وما يعلوها من غلاف غازي على نحو ما سبق شرحه.

والوسيلة الثانية – الحجم – واحيانا يطلق عليها الوحدة Unit – ففي رأيهما ان الوحدة الجغرافية تختلف عن غيرها من الوحدات. ولتوضيح ذلك فان كل شيء تدرسه الجغرافيا يمكن ان يكون وحدة قائمة بذاتها، فالجبال والمنخفضات والسهول والهضاب والأنهار كلها ظواهر، وهي في نفس الوقت وحدات جغرافية (طبيعية). اما المدن والقرى فهي ايضاً وحدات جغرافية ولكنها بشرية. والجغرافيا حينما تدرس هذه الظواهر او الوحدات تتناولها ككل متكامل وليس كجزء منفصل من الكل. ويرى الكاتبان ان من صفات الوحدة الجغرافية التي تميزها عن غيرها هي قابليتها للتجزئة. فالمدينة مثلا وحدة قائمة بذاتها من حيث النشأة والنظام والشكل والترتيب والوظيفة، فهي بهذا موضوع خصب للبحث الجغرافي. وهي ايضاً وحدة جغرافية لأنها قابلة للتجزئة فهي تتألف من احياء كل حي يعتبر في نفس الوقت وحدة قائمة بذاتها ومرتبط مع الاحياء الاخرى وله وظيفة يؤديها. فالحي اذن يصلح للدراسة الجغرافية. والحي يتألف من شوارع وبنايات، وكل بناية تعتبر وحدة قائمة بذاتها يتأثر شكلها ونوع بنائها بالظروف المحلية. فالبناية تصلح اذن للدراسة الجغرافية. والبناية الواحدة تتألف من حجرات، ولكن الحجرة لا تنقسم إلى وحدة اصغر فهي اذن خارجة عن ميدان الجغرافيا.

وبنفس النظرية يمكننا ان نقول ان في المدينة انظمة متعددة من اهمها نظام

(1) Cole, J. P. and King C.A., « Quantitative Geography » John Wiley. London, 1968, p. 3.

المرور ، وهو نظام متكامل ويشكل وحدة قائمة بذاتها تشمل الطرق والسيارات والمارة ومجموعة القوانين التي يسير هذا النظام بموجبها. ان نظام المرور ككل موضوع يصلح لأن يكون بحثاً جغرافيا ، ولكن السيارة كجهاز او آلة ليست من اختصاص الجغرافي وانما هي من اختصاص مهندس الميكانيك ، ولكن الجغرافي يتعرض للسيارة حين اجراء دراسة مقارنة بين وسائل النقل المختلفة . وكذلك الجغرافي لا يدرس اللوائح والقوانين بتعمق لان هذا من اختصاص دارس القانون وانما يهمه ان يفهم بعض هذه اللوائح التي لها ارتباط بطبيعة نظام المرور .

ونفس الشيء يمكن تطبيق ما سبق على الجانب الطبيعي من الدراسة ، فالغابة مثلا وحدة تصلح للدراسة الجغرافية . والغابة مكونة من اشجار متنوعة . فالشجرة وتوزيعها من حيث النوع والغلة واثر ذلك بالظروف الطبيعية والبشرية موضوع جغرافي ، ولكن دراسة الشجرة في حد ذاتها من حيث تركيبها وتكوينها الفسيولوجي ونموها وتكاثرها تعتبر مواضيع خارجة عن نطاق الجغرافيا ، وهذا من اختصاص علم النبات الذي يدرس الجزيئيات الدقيقة مستعيناً بالمجهر في رؤيتها وبالمعمل في شروط انباتها ومدى تحملها للاجواء .

والحيوان موضوع تطرق اليه الجغرافيون بنفس الطريقة التي درسوا بها النبات مع اختلافات طفيفة تقتضيها الفروق الواضحة بين كل من النبات والحيوان . اما الامور الدقيقة للحيوان مثل دراسة اعضائه وتشريحها والوقوف على وظائف كل عضو فذلك موضوع علم الحيوان .

والانسان ايضاً تدرسه الجغرافيا باعتباره يمثل وحدة قائمة بذاتها يتأثر بالبيئة ويؤثر فيها ، وذلك على الرغم من صعوبة الفصل (احيانا) بين ما هو طبيعي وغير طبيعي لكون الانسان وليد الطبيعة ونتاجها . والجغرافيا تهتم بالانسان من حيث توزيعه وانتشاره على الارض ونشاطه ، ولكن لا تتعرض لدراسة تشريح اعضاء جسمه وعمل وظائف هذا الجسم ذلك لانه ميدان علم

وظائف الاعضاء والتشريح ، وليس للجغرافيا في هذا نصيب الا بالقدر الذي يعكس لنا اختلاف اجناس الانسان على سطح الارض .

ولكن نرى ان بعض الجغرافيين يدرسون احيانا اموراً ومواضيع ليست من اختصاصهم ، فيكون هدفهم في هذه الحالة اما لتفسير او توضيح ظاهرة جغرافية معينة او من اجل التطبيق والاستفادة منها في مجالات علمهم . والمثال على الحالة الاولى هو ما قام به هتن Hutton. في سنة ١٧٩٥ من دراسة للدورة الدموية في جسم الانسان كي يفسر لنا دورة الماء في الارض . أو ارتباط الأنظمة الجغرافية ببعض المواضيع الطبيعية مثل دورة الماء الساخن كما فعل «تشورلي» Chorley في سنة ١٩٦٨ .

أما في الحالة الثانية وهي دراسة الشيء من اجل الاستفادة منه في التطبيق فالامثلة كثيرة ، منها دراسة الجغرافيين لقانون الجاذبية « لنيوتن » ومحاولة تطبيقه على المدن بحيث ينتج عن هذا ما يسمى اليوم بنماذج الجاذبية Gravity Models ونظرية المكان المركزي Central Place Theory .

التغيرات الحديثة في المحتوى الجغرافي :

لعل اهم التغيرات الحديثة التي تستحق الذكر في المحتوى الجغرافي هي التي تظهر في الامور الأربعة الاتية :

١ ـ الاتجاه نحو الأبحاث التطبيقية مما أدى إلى ظهور ما يسمى بالجغرافيا التطبيقية ، وهي عبارة عن التطبيق العملي للبحث الجغرافي قومياً ، واجتماعياً ، وتجارياً ، وعسكرياً ... إلى غير ذلك من الحاجات والأغراض المتعددة ، وفوق هذا وذاك فهي التطبيق العملي للأبحاث الخاصة بالتخطيط الطبيعي والاقليمي .

وهذا النوع من الأبحاث التطبيقية شاع استعماله من قبل الجغرافيين الذين ركزوا اهتمامهم على معالجة المسائل الآنية ، والمشاكل الجارية التي تهم الوطن والمجتمع بغية المساعدة في تحليلها ودراستها وايجاد الحلول المناسبة لها . وبهذا يمكننا القول بأن هذا اللون من العمل هو تطوير للأبحاث الجغرافية ، واتجاه جديد أكسب الجغرافيين مكانة مرموقة في مجتمعاتهم . وبفضل هذا الاتجاه الجديد أصبحت الأبحاث الجغرافية يستفاد منها في كثير من الدوائر الحكومية والمؤسسات المختلفة لأنها امتازت بالأصالة ، والجدة بعد أن كانت أعمال الجغرافيين تركز على سرد الحقائق دون تحليلها .

وإذا ما فحصنا الأبحاث التي ظهرت في ميدان الجغرافيا التطبيقية ، فإننا ندرك أن لها ملامح تكاد تكون مشتركة يحق لنا أن نطلق عليها بحق الملامح العامة المميزة للدراسات الجغرافية التطبيقية وهي [1] :

أ — الغرض العملي للبحث : نظراً إلى أن نتائج البحث التطبيقي ستستخدم مباشرة ويستفاد منها في الحياة العملية ، فإن هذا البحث يجب أن يستعمل طرقاً ، أو أساليب خاصة تميزها عن الأبحاث النظرية التقليدية ، التي يغلب عليها طابع الوصف . كما وان النتائج يجب أن تكتسب خصائص الآراء العملية المسؤولة وأن تعد من قبل خبراء في هذا الميدان .

ب — إن الهدف العملي لهذه الدراسات التطبيقية تتطلب من الباحث أن يجيد فن التقويم Assessment ، فالتقويم من السمات المميزة الهامة لهذا النوع من الأبحاث . والتقويم يكثر استخدامه بعد استخلاص النتائج ، وهذا ما تميز به الأبحاث التطبيقية عن غيرها من الأبحاث العادية .

---

(1) Leszczycki, S., « Applied Geography or practical application of Geographical Research » in Problems of Applied Geography II Polish Scientific Publisers, 1964, p. 15.

والتي ينحصر اهتمامها في ابراز الحقائق تاركة للقارىء وحده مهمة القيام بالتقويم المطلوب .

جـ — يجب ابراز النتائج التي تم التوصل إليها في البحث بالطرق الكمية ، أي بالأرقام ، وذلك خدمة للغرض العملي لهذه الدراسات . وهذا هو السبب الذي من أجله طورت الوسائل الكمية وسارت جنباً إلى جنب مع الأبحاث التطبيقية .

د — وبما ان جميع الدراسات التطبيقية يجب أن تأخذ في حسابها ، أو اعتبارها المستقبل وامكانيات الغد ، لا بد وأن تشتمل هذه الأبحاث على التوقعات أو التنبؤات القائمة على الأسس العلمية .

والجغرافيا التطبيقية ليست فرعاً من فروع الجغرافيا ، وانما هو اتجاه جديد في معالجة المسائل الجغرافية في جميع فروعها وأقسامها . وهي تهتم في تناول الموضوعات الحيوية التي تهم الوطن ، وعلى سبيل المثال نذكر ان البريطانيين ركزوا في أبحاثهم على الجوانب البشرية كالمشاكل الحضرية والاسكان ، والصناعة ونحوه .

وفي الولايات المتحدة كان التركيز على الشؤون الاقتصادية والسياسية والاجتماعية . وفي البلدان الاشتراكية كان الاهتمام أكثر بالتخطيط وارتباطه بظروف البيئة الطبيعية .

٢ — تزايد التنوع في المواضيع ، فعلى سبيل المثال نرى أن الجغرافيين تطرقوا إلى مواضيع جديدة لم يسبق لمن قبلهم أن بحثوها تحت موضوع الجغرافيا العامة ، واليوم نرى أبحاثاً وكتباً تحمل أسماء متنوعة مثل جغرافية الأديان وجغرافية السياحة والترفيه والتي دخلت بعد ذلك في الدراسات الاقليمية ، وحجتهم في ذلك أن كل ظاهرة تتغير بحسب المكان وتتأثر بالمسافة يمكن اعتبارها موضوعاً يستحق الذكر . وعلى الرغم من اعتقادنا بصحة هذه الحجة إلا أننا نلمس أحياناً أن بعض الباحثين اهتموا وثابروا على

دراسة المحتوى الجغرافي وتطويره وتوسيعه أكثر من اهتمامهم بمسألة تنسيق هذا الموضوع كما هو على سطح الأرض ، لذلك يمكننا أن نعتبر عملهم هذا تقدماً خارج النطاق الجغرافي [١].

٣ – وهناك اتجاه آخر مناقض للثاني اذ أن بعض الجغرافيين المعاصرين يميلون إلى تضييق المحتوى الجغرافي وقصره على دراسة بعض الظواهر ، وهؤلاء يفضلون منهج التركيز على الاتصال أو الارتباط Connection بين الظواهر . وهذا اتجاه مخالف لمنهج الجغرافيا الاقليمية التقليدية حيث كان الجغرافيون بموجبه يدرسون جميع الظواهر في الاقليم بسبب وجودها وكانوا يفترضون بعض الارتباطات فيما بينها . ولكن نظراً للتحول الحديث عن الجغرافيا الاقليمية وتزايد الاهتمام بالجغرافيا العامة فان الباحثين قد وجهوا همهم إلى تلك الظواهر التي تبرهن على وجود الارتباطات والاتصالات أو لها علاقة بالأسباب والسببية ، وبناءعليه فان المحتوى الجغرافي – اقليمياً كان أو عاماً – أصبح ضيقاً عند أنصار هذا الاتجاه[٢].

٤ – أما التغير الرابع فيمتاز عن الثاني والثالث بكونه أدق وأخص وذلك لأنه يعتبر أن مظهر الظاهرة هو الأهم . ولتوضيح ذلك نقول بأن الجغرافيين في السابق كانوا يهتمون حينما يدرسون التربة مثلاً بأصلها المادي ومكوناتها وتركيبها وهذه كانت أموراً حيوية لهم [٣] . وفي اعتقادنا أن هذا الاهتمام مرده إلى التركيز على الجغرافيا الطبيعية الذي كان سائداً منذ « همبولت » و « ريتر » . وإلى ربط الجغرافيا بالجيولوجيا والعلوم الطبيعية المختلفة حيث كان تفسير كثير من الأمور الجغرافية يستند على أصول طبيعية . فالتربة من حيث الأصل والتركيب دراسة تجر الجغرافي إلى بحث في أثر العوامل الجيولوجية (نوع الصخور ان كانت التربة

(1) Minshull, R., op. cit., p. 131.

(2) Ibid.

(3) Ibid.

محلية) والمناخية (ان كانت التربة منقولة) . ولكن الاتجاه الجغرافي الحديث يرى بأن الظروف الطبيعية – وبخاصة ما يرتبط منها بالزراعة – لم تعد في غاية الأهمية كما كانت في السابق حينما كانت المدرسة الحتمية سائدة وبدلاً من ذلك صار التركيز اليوم على المزارع من حيث الموضع Site or position والموقع Location [1] ، وعلاقة المباني بالمزارع وبالطرق وبالأسواق من حيث القرب أو البعد .

مثال آخر نسوقه لتوضيح هذا التغير الثالث الذي يهتم بمظهر الظاهرة أكثر من تركيبها ، فنقول ان الطرق والسكك الحديدية كانت ولا تزال تجذب انتباه الجغرافي . ولكن لم يعد الاهتمام منصباً على تطابقها مع مظاهر السطح – أي إلى أي حد يؤثر السطح ومظاهره على نوعية وكمية الطرق والسكك الحديدية . وفي مقابل ذلك زاد الاهتمام بالدور الذي تقوم به هذه الطرق كوسيلة ربط بين المدن والقرى والتي من شأنها أن تزيد الاتصال وترفع مستوى التعامل والاختلاط وما ينتج عن هذا من نتائج اقتصادية واجتماعية مختلفة .

ويبدو أن التغير كان أكثر وضوحاً في الدراسات الجغرافية التي تتناول العمران والحضر اذ لم يعد التركيز على أنماط المساكن وأنواعها ومواد البناء المستخدمة في اقامة المساكن وما يلزمها من مواد خام ، ولا على حتمية هذه الخامات [2] والمناخ ، وبدلاً من ذلك أصبح الاهتمام أكثر على موضوع توزيع

---

(١) الموضع هو الحيز الذي تشغله المزرعة او أي ظاهرة تحت الدراسة ، أما الموقع فهو أوسع لانه يشمل المنطقة التي تقع فيها المزرعة او الظاهرة . والموضع والموقع يحتلان اليوم مكانة هامة في الدراسات الجغرافية التحليلية .

(٢) مثل بناء المساكن الحجرية في المناطق الجبلية وتشييد البيوت من الطوب في المناطق السهلية التي لا يتوفر فيها الصخر الصالح للبناء ، ونصب الخيام المصنوعة من وبر الجمال في الصحراء أو من جلود الحيوانات في بعض الاحيان كما في المناطق الرعوية .

وتصنيف المباني والتنظيم المكاني او الفراغي Spatial arrangement لهذه المساكن والمستوطنات . وبينما كان اهتمام الجغرافي في السابق ينصب على مخططات المدن والمواضع الفريدة للبلدان ونموها التاريخي [1] اصبح اليوم يهتم بالمواقع والوظيفة ومنطقة النفوذ Sphere of influence التي تعتمد المدينة عليها وتتبادل معها المنافع والخدمات . وعلى العموم فان الانطباع العام هو ان الامور التي كانت فيما مضى (اي قبل ربع قرن من الزمان) هامة ، اصبحت اليوم جانبية .

ويبدو لنا ان التغير الثالث الذي يتناول مظهر الظاهرة ووجهها ينصب على المسلك اكثر من كونه تغيرا في المحتوى ، وهذا ولا شك سيجرنا الى التكلم عن تغير آخر طرأ على الجغرافيا في الآونة الاخيرة الا وهو اهتمام الجغرافي بالطريقة التي يعالج بها موضوعه او بحثه ، حتى اصبح المحتوى يأتي في الدرجة الثانية بعد شكل الظاهرة ونمطها وتنظيمها المكاني .

ولعل اكثر التغيرات الحديثة وضوحا فيما يتعلق بالمنهج Method والوسيلة Technique . وهذه العبارة تبدو عمومية وفضفاضة ويمكن ان ندرج تحتها كثيرا من التغيرات ولكننا سنهمل بعضها لكونها تغيرات غير مقصودة . فالوسائل الكمية بما في ذلك نظرية الانظمة العامة General Systems theory استخدمت في الجغرافيا مؤخرا على نطاق واسع . وزيادة على ذلك فهي اشياء جديدة على اعتبار انها تمكن الجغرافي من العمل بدقة ، وفي وقت اسرع مما كان متبعا في الماضي . ولكن هناك تحفظان نسجلهما على هذا التغير الذي أصاب الوسيلة مؤخرا وهما :

---

(١) مثل سميلز Smails في كتابه جغرافية المدن Geography of Towns

١ ـ لقد نتج عن اتباع الوسائل الجديدة نبذ وترك الوسائل الاقدم على الرغم من صلاحية بعضها وقيمته في التحليلات الجغرافية .

٢ ـ على الرغم من ترحيبنا بهذه الوسائل الكمية الجديدة وعلى الرغم ايضا من اهميتها وفائدتها في الابحاث الجغرافية الا ان بعض الجغرافيين ـ وبخاصة الناشئين منهم وطلبة الابحاث ـ يحاولون استعمال بعض هذه الوسائل بشكل لا يتناسب واغراضهم بل واحيانا لا يعرفون تطبيقها فيضلوا هدفهم ، وهذا اخطر شيء في هذا الامر لانه يعتبر ايضا اساءة للاساليب نفسها . ويجدر بنا ان نشير هنا بأن علماء الرياضة والاحصاء كثيرا ما هاجموا بعض الجغرافيين الذين يستخدمون اساليبهم دون فهم .

وعلى كل حال يمكننا ان نلمس اتجاهين متطرفين من التحليل الجغرافي ، ففي السابق كان الجغرافيون يعالجون ما لديهم من بيانات بوسائل لا تمكنهم من ارجاع الظواهر الى المكان وربطها به او بالمنطقة ، بينما الفريق الاخر يتبع طريقة التحليل المكاني وهذا امر مرغوب فيه ولكن يعاب عليه أنه اضاع عنصر الربط مع السطح الحقيقي للارض (اللاندسكيب Lanscape . ولكن الاساليب الحديثة قد اسهمت ولا شك في تقدم الجغرافيا من عدة وجوه ، كما وسارعت في عملية التحليل والدقة والضبط . وعلى سبيل المثال نقول ان «وسائل العينة» Sampling methods ساعدت الجغرافي على ان يكون موضوعيا بقدر الامكان ويبتعد عن الانحياز المقصود . هذا وقد اصبح الاحصاء هاما للغاية لانه كثيرا ما يكشف للجغرافي عن الطرق التي لا تستحق ان يتبعها لكونها مضيعة للوقت ، كما وترشده الى افضل المسالك التي ينبغي عليه السير فيها لما في اتباعها من اختصار للوقت والجهد اولا والدقة والضبط ثانيا ، وبناء عليه نرى اليوم ان الاساليب القديمة القائمة على الاستقراء والتي تتطلب اتباع (روتين) طويل وممل قد استبدلت بالاساليب الحديثة التي تعتمد على فحص الفروض والقوانين واختبارها ، وهذا ما نطلق عليه الان بالنماذج Models .

والواقع ان استفسارات الجغرافيين وتساؤلاتهم قد تغيرت هي الاخرى لان مثار اهتماماتهم تحولت الى امور جديدة ، وهذا يعتبر تقدما هاما حققته الجغرافيا منذ خمسين عاما اي منذ ان كان العهد قريبا من العصر الذهبي للثورة الصناعية العالمية . فقبل خمسين عاما لم تكن الزراعة قد شهدت بعد تغيرا جذريا وثوريا ، وبناء عليه كانت استفسارات الجغرافي تدور حول مواقع الصناعة وتوطنها ، وتوزيع المزارع وكانت نماذج الاسئلة آنذاك : لماذا قامت المصانع في ذلك المكان او تلك المنطقة ؟ ولماذا يزرع المزارعون ارضهم بطرق معينة ؟ ، اما اليوم فالجغرافي صار يهتم بالعوامل الاقتصادية ، وبناء عليه اصبح بحث أسباب قيام المصانع الاولى امورا تهم المؤرخ اكثر مما تهم الجغرافي وكذلك لم يعد اهتمام الجغرافي بحتمية العوامل الطبيعية في الزراعة من حيث النوع والاسلوب . ان ما يهم الجغرافي اليوم هو تفسير مواقع المصانع بالنسبة لعوامل جديدة نتجت من جراء تقدم وسائل النقل والتكنولوجيا ، فمثلا نجد ان مصانع الصلب في بنسلفانيا بدأت باستخدام خامات الحديد والفحم المحلية ، ولكن اصبحت فيما بعد تستخدم الخامات المستوردة بجوار بحيرة سوبيرير ، ثم اصبحت تستورد الفحم من الغرب الاوسط والحديد من لبرادور وفنزويلا . كذلك الحال في اليابان اليوم التي قامت فيها صناعة الصلب حتى هددت بريطانيا في صناعته وسلبتها وتفوقت عليها في بناء السفن والناقلات العملاقة على الرغم من ان اليابان بلد مستورد للحديد بينما بريطانيا منتجة له . ونفس الشيء نقول بأن تقدم وسائل المواصلات والتكنولوجيا ساعدا على سلب البترول العربي منا وتصنيعه خارج مناطق انتاجه وصارت تقام المصافي في مناطق استهلاكه حيث انشئت بجوار هذه المصافي اضخم صناعة للبتروكيماويات ، وهكذا فاتت علينا فرصة ذهبية لو عرفنا كيف نستغلها لشهدت بلداننا ثورة صناعية راقية .

اذن نستطيع القول بأن الجغرافي صرف النظر حاليا عن التطلع الى تفسير وتعليل قيام الصناعات في اوائل القرن التاسع عشر اي في عصر الثورة الصناعية ، ولكنه مطالب بتفسير وتعليل للمواقع الحالية للصناعة بالنسبة الى توفر رصيد

من رؤوس الاموال والعمال الفنيين وقرب الاسواق او بعدها ووجود المواد الخام.

وحيث ان التخصص في فرع من فروع الجغرافيا العامة يعتبر ضروريـا من اجل متابعته للتقدم في هذا النوع فليست هناك اهمية كبيرة في الفصل بين الجغرافيا الى طبيعية وبشرية . وعلى الرغم من ان هذا الفصل الاصطناعي قد بدأ حاليا في الاختفاء ، الا ان هناك خطرا كبيرا من استبداله بانقسام آخر ذلك انه في القرن التـاسع عشر كانت الجغرافيا الطبيعية تشمل دراسة سطح الارض (اللاندسكيب)وكان هذا آنذاك نواة موضوع الجغرافيا،اما الجغرافيا البشرية فأمر كان مشكوكا فيه ، أما اليوم فاننا على وشك أن نصل المرحلة التي صار فيها الجغرافيون يشكون في صحة دراسة اللاندسكيب واستبدال ذلك بالتحليلات المكانية واعتبارها نواة الدراسة الجغرافية .

اما فيما يختص بالاقليمية فيبدو ان هناك اتجاهاً للتحول عنها « فهاجيت» Haggett و « ساي » Saey وغيرهما يعتقدون بأن الاتجاه التاريخي لعلم الجغرافيا يقضي بالتحول عن الاقليمية كي يصبح المجال واسعا امام الجغرافيا العامة . وهناك من يطالب بضرورة ايجاد تعايش بين الاثنين بموجبه تستفيد الجغرافيا العامة من البيانات التي توفرها لها الاقليميات ، كما وتستخدم الاقليمية في اختيار الفروض التي يضعها المختصون في الجغرافيا العامة [١] .

أما فيما يختص بالغرض او الهدف فيمكننا ان نلحظ بعض التغيرات فيه رغم ان الرغبة في التغير في حد ذاته امر غير واضح ، ولذلك يمكننا ان نتساءل هل لا يزال الجغرافيون يصرون على استخدام ألفاظ وتعابير فقدت قيمتها مثل: المظاهر الجغرافية او العوامل الجغرافية ، أو اشرح ذلك شرحا جغرافيا ؟. ان بعض الجغرافيين لا يزالون يصرون على استخدام هذه التعابير مثل«هوني بون»[٢] Honeybone . والواقع انه ليست هناك مظاهر جغرافية او عوامل جغرافية

---

(1) Haggett, P. « Locational Analysis in Human Geography » Arnold, 1965.

(2) Honeybone, R.C., « Sample Studies » The Geographical Association, 1962, pp. 6-7.

ولكن الجغرافي يمكن ان يدرس اثر اية عوامل على جغرافية اية ظاهرة . ونعني بجغرافية الظاهرة هنا توزيعها وموقعها وتنظيمها المكاني . وحينما يسأل الجغرافي عن كيفية تأثير جغرافية الظواهر المعينة فهو يقصد التوزيع والموضع والموقع والتنظيم الداخلي لتلك الظواهر .

وفيما يختص بالتفسيرات والتعليلات التي يبحث عنها الجغرافيون في دراستهم للظواهر المختلفة فقد كان البعض يلجأ الى جعلها جزئية امثال «هوستن»[1] Houston ومارتن[2] Martin . لقد كان البعض اذن يصف توزيع الظاهرة وتنظيمها المكاني في الاقليم او المنطقة ، ثم بعد ذلك يفسرها فقط من حيث علاقتها وارتباطها بالعوامل الطبيعية ، وهذا ولا شك عمل ناقص لان هناك عوامل بشرية في غاية الاهمية أثرت على مختلف الظواهر .

والان دعنا نتساءل : هل ما يقوم به المحدثون من الجغرافيين هو بمثابة تطور لكفاءاتهم وأغراضهم أم انه تغير في الغرض واستبداله بغيره ؟ او بمعنى آخر هل هناك تقدم كبير في خط سير الجغرافيا ؛ او هو عبارة عن مجرد تغيرات عشوائية غير مقصودة ؟ البعض يرى بأن الطريقة الوضعية التي كانت أساس التحليل الجغرافي في الماضي قد استبدلت فيما بعد بوسيلة التصنيف ، وهذه الاخرى بدورها استبدلت بأخرى ونعني بها عمل القوانين . ولكن علينا أن نعلم بأن هذه الاساليب الثلاثة – أي الوصف ، والتصنيف ، وعمل القوانين – تعتبر كلها هامة ويمكن استخدامها مجتمعة في الابحاث الجغرافية .

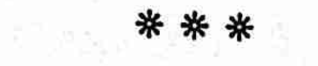
وملخص القول فان اهتمامات الجغرافيين ومناهجهم واغراضهم في تغير سريع ، وهذه التغيرات قد تؤدي بهم الى بحث في غاية الاهمية ولكن قد يكون مختلفا عما هو متعارف عليه ومقبول من وجهة نظر الجغرافيا . فهناك من التغيرات

---

(1) Houston, J.M., « A Social Geography of Euiope » Duck worth, 1953.

(2) Martin, A.F., « The Necessity for Determinism » TIBG. n. 17, 1951.

ما أفادت منه الجغرافيا واسهم في تقدمها ودفعها الى الامام ، وبعضها كان بمثابة خروج عن الجغرافيـــا حتى ليخيل الينا ان بعض المواضيع قد انشطرت عنها ، وهذا ولا شك هدم لهذا العلم ، والافضل لمن سار على هذا الدرب ان لا يدعي ولا ينتحل الصفة الجغرافية .لان الجغرافيا ليست كما يفهمها هو وانما كما تعارف عليها اكثر الجغرافيين واتفقت عليها معظم الاراء .



طبيعة المعلومات الجغرافية

يقول العالم الجغرافي المعاصر « جون جتمان » Gottmann : لو كانت الارض مستوية السطح بدون ارتفاع او انخفاض ومستديرة تماما مثل كـــرة البليارد لكان من الجائز اختفاء علم الجغرافيا من بين سائر العلوم .

والارض كما نعلم جميعا ليست مستوية السطح وليست كاملة الأستدارة بل تتنوع مظاهرها التضاريسية من جبال وهضاب وتلال الى سهول ووديان ، ومن بحار وبحيرات الى انهار ، ومن صحاري الى حشائش وغابات ... الى غير ذلك من الظواهر والمعالم المتغيرة التي نشاهدها على سطح الارض والتي هي في حد ذاتها مواضيع حيوية وشيقة لعلم الجغرافيا ولولاها لما كان هناك علم يدعى بهذا الاسم .

من كل هذا نستخلص بأن التغير Variation هو اهم صفة من صفـــات المعلومات الجغرافية . فالجغرافيا تدرس الشيء المتغير وتغض النظر عن كل ما هو ثابت . ولكن الثبات والتغير ايضا في حالة تغير . فقد يكون الشيء ثابتا في مكان او زمان معين ثم يكون متغيرا بتغير الزمان والمكان ، ففي بعض المدن الصغيرة او القرى تكون اللغة السائدة واحدة والديانة واحدة يعتنقها الجميع ، وفي هذه الحالة تكون اللغة والديانة شيئين أو ظاهرتين ثابتتين . ولكن في المدن الكبيرة ذات الاتصال بالعالم الخارجي نجد اكثر من لغة واكثر من دين يشيع بين السكان ، واللغة والدين في هذه الحالة امران متغيران يستحقان الدراسة من قبل الجغرافي الذى يمكنه ربط سبب التغير بأمور ظاهرة .

والتغير في العادة يكون على ثلاثة انواع هي :

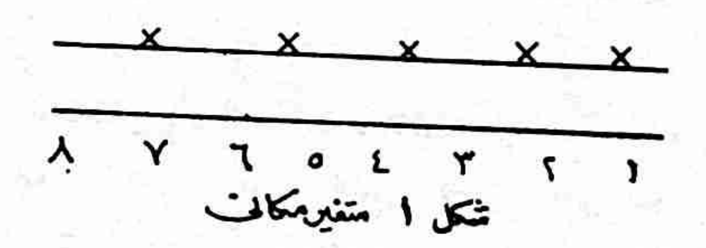
١ — تغير مكاني Spatial variation

٢ — تغير زماني Temporal variation

٣ — تغير لا مكاني ولا زماني Non spatial and temporal variation

والنوع الاول من التغير (المكاني) يعبر عنه بالمسافة او البعد فكل شيء على سطح الارض يحتل مكانا خاصا يشغله في وقت معين لا ينازعه فيه احد . ومن هذا الموقع الفريد تكون الروابط ويتم التفاعل بين هذا الشيء وبين غيره من الاشياء التي تحتل مواقع مختلفة ويكون دور الجغرافي دور المحلل والمفسر لهذه الروابط والتفاعلات .

هذا ويمكننا ان نعبر عن التغير المكاني بالرسم المبين (شكل ١) والذي يوضح اماكن على طريق عام .



شكل ١ متغير مكاني

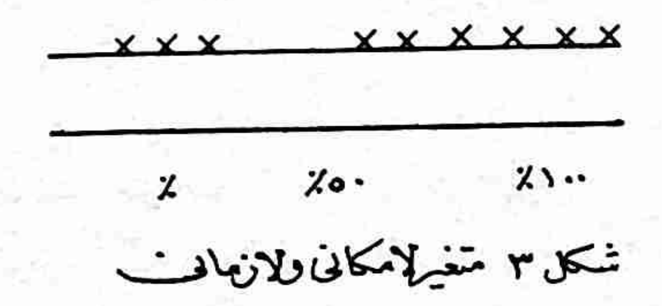
اما التغير الثاني وهو الزماني فيرتبط بعامل الزمن وليس بعامل المسافة ويمكن استخدامه في الظواهر التي يرتبط حدوثها بتواريخ معينة او فترات محدودة مثل الانتخابات التي تجرى وفق مواعيد متفق عليها او عمليات الاحصاء التي تقوم بها الدولة كل مدة معينة . وربما يقترن حدوث هذه الظواهر بتواريخ معينة نتيجة عوامل مختلفة كتفشي وباء معين في سنين مختلفه او حدوث قحط ومجاعة او فيضان كل فترة من السنين . هذا والشكل (٢) يبين التغير الزماني ومنه نرى عدد المرات التي اجري فيها التعداد بدولة الكويت ،

عدد المرات التي اجري فيها التعداد في دولة الكويت

١٩٤٠ ١٩٤٥ ١٩٥٠ ١٩٥٥ ١٩٦١ ٦٥ ٧٠

شكل ٢ التغير الزماني

اما النوع الاخير من المتغيرات وهو لا مكاني ولا زماني فيمثل ظواهر معينة لا تقاس بعامل الزمن او عامل المسافة . والشكل رقم (٣) يوضح هذا التغير ، وفيه نرى عدد الناجحين في فصل معين مقسمين بحسب النسب المئوية . فمثلا نجد أن هناك ستة تلاميذ يتراوح نجاحهم بين ١٠٠ – ٥٠٪ بينما يوجد ثلاثة طلاب فقط نجاحهم يتراوح بين ٥٠٪ فأقل .



شكل ٣ متغير لامكاني ولازماني

هذا وقد يستعاض عن الرسم بالجدول في تبيان الظواهر المتغيرة والثابتة كما هو مبين في الجدول رقم (١) والذي يشمل معلومات مدرسية لعشرة طلاب في مدرسة افتراضية .

جدول رقم (١) اسماء ومعلومات لعشرة طلاب في فصل بمدرسة ما

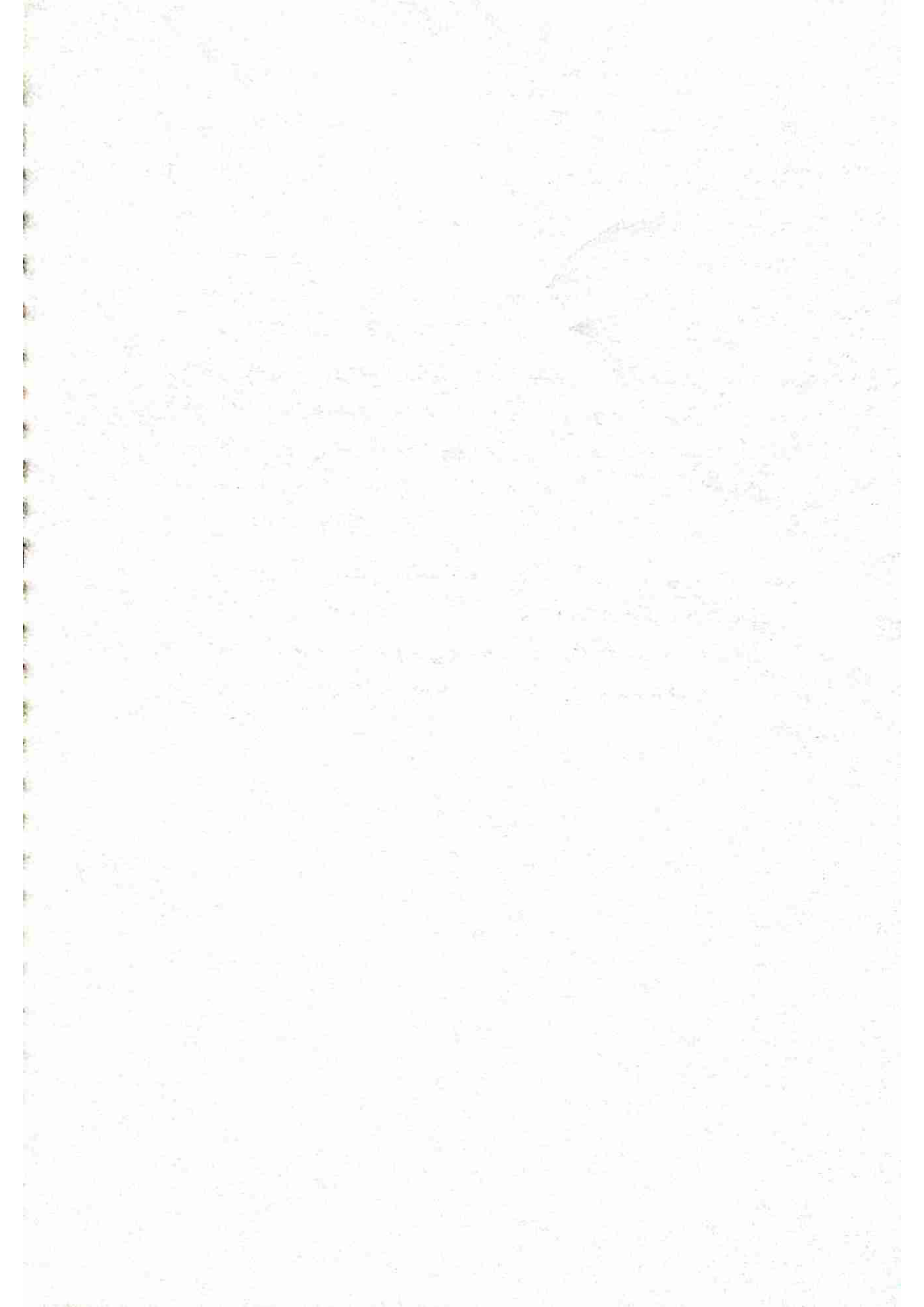
الاسم	السن	النوع	الجنسية	الديانة	اللغة	درجة النجاح	بُعد مسكنه عن المدرسة بالكيلومتر
احمد	١٠	ذكر	كويتي	مسلم	عربية	٧٠٪	٤
حسن	٩	–	–	–	–	٤٠٪	٢
حسين	٩	–	–	–	–	٤٥٪	٥
فريد	١٠	–	سوري	–	–	٦٠٪	١٠
محمد	١١	–	فلسطيني	–	–	٦٥٪	٤
محمود	١٠	–	–	–	–	٧٠٪	٢
مصطفى	٩	–	سعودي	–	–	٣٢٪	٢
موسى	٩	–	اردني	–	–	٤٠٪	٣
نزار	١٠	–	–	–	–	٧٠٪	٥
ياسر	١١	–	كويتي	–	–	٨٥٪	٦

في الجدول السابق معلومات مدونة عن كل طالب مثل السن والنوع والجنسية والديانة ودرجة النجاح والبعد عن المدرسة . وبعض هذه المعلومات متغير وبعضها ثابت تقريباً ، فالنوع والديانة واللغة ثابتة ولكن قد تكون متغيرة في مجموعة اخرى . اما السن والجنسية ودرجة النجاح والبعد عن المدرسة فهي امور متغيرة تهم الجغرافي ولكن ليست بنفس الدرجة والمقدار ، فدرجة النجاح مثلا لها علاقة بالمستوى العلمي او العقلي والذكائي للتلاميذ وهذا موضوع غير جغرافي ، اما السن فرغم كونه عاملاً متغيراً فهو متقارب واشبه بالشيء الثابت لان التلاميذ مرتبين بحسب السن في فصل واحد . والجنسة ولو انها عنصر متغير الا انها ليست ميدان بحث رئيسي للجغرافي ولكنها قد تلزم حين نصل

لمرحلة التحليل والتعليل والتفسير كما سنرى فيما بعد . اما العنصر الاخير وهو بُعد مسكن كل تلميذ عن المدرسة فهو اهم شيء للجغرافي لانه متغير بحسب المكان وينسجم مع التعريف الذي سبق واوردناه من ان الجغرافيا علم يبحث في التغيرات المكانية Areal differntiations or variation

وعن طريق هذا (المتغير الاخير) نستطيع رسم خريطة لموقع المدرسة ومناطق السكن التي يأتي منها التلاميذ ، وبهذا يمكننا ان نبين الحـــدود الثقافية للمدرسة ، وبذلك نستطيع ايضا ان نحدد حاجة المدينة او الوطن للمدارس من حيث العدد . وبنفس الطريقة يمكننا تحديد ما يسمى بالمناطق التابعة للمدينة والتي يطلق عليها في جغرافية المدن Hierarchy of Towns او Catchment area او Sphere of influence

طبعا حين ندرس المتغير الاخير وهو البعد عن المدرسة قد نحتاج لتفسير تركز مجموعة من التلاميذ في حي او منطقة معينة ، فنجد ان الجنسية قد تلزم في هذا الامر ، كأن يتركز الكويتيون في منطقة ما أو يتركز غيرهم من الجنسيات في احياء معينة ويفضلون مدرسة معينة رغم بعدها عن مناطق سكناهم .



الفَصْلُ الثّاني

خطوات البحث العلمي

على الباحث قبل ان يشرع في كتابة بحثه ان يمر بخطوات هامة وضرورية تقتضيها طبيعة البحث العلمي وذلك على شكل خطوات منظمة ومنسقة . هذه الخطوات ليس ترتيبها واحدا من حيث الاولوية في كل بحث جغرافي ؛ بل تقتضي طبيعة البحث تقديم او تأخير بعضها على بعض ، وهذه الخطوات نوجزها فيما يلي :

١ – اختيار الموضوع

من الضروري ان يكون في ذهن الانسان موضوع معين يتطلب الحل أو فرضاً يحتاج الى فحص ، أو نظرية نجحت في علوم اخرى ويراد تطبيقها وتجربتها على بحث جغرافي . وكل هذه الامور لا تأتي للشخص عفو الخاطر او من قبيل الصدفة ، بل قد تكون حصيلة قراءة في كتب علمية عن بلد معين ، ويرى الباحث ان هناك نقطة في الكتاب الذي قرأه ، تستحق البحث وتتطلب الحل ، او قد يقرأ في الكتاب موضوعاً فيستهويه ، ويتعلق به ، او نظرية استحسنها ، ويريد ان يقوم بنفسه عمل شيء مطابق ومشابه .

ولمزيد من الايضاح نضرب الامثلة على ما سبق فنقول : قد يقرأ بعض الطلبة كتابا عن البترول في الكويت ، وما اكثر امثال هذه الكتب ، ويستهويه

هذا الموضوع ولكنه يود ان يبحث عن موضوع يصلح لان يكون بحثا جغرافيا ، وفي نفس الوقت يرى ان الكتاب الذي قرأه لم يتطرق اليه بعمق ، ولو انه اشار اليه اشارة عابرة كموضوع جانبي ، فالكتب التي نطلع عليها والتي تبحث امور البترول لا تلقي بالا الى موضوع التسويق ، ولكن القارىء قد يرى ان الكتاب يشير الى ان دول غرب اوروبا مثلا كانت اكبر عميل لنفط الكويت (ولا تزال) ، ولكن في السنين الاخيرة بدأ مركز الثقل تدريجيا يتزحزح الى الشرق الاقصى وبخاصة الى اليابان . ثم ان الولايات المتحدة بعد ان كانت تستورد نسبة عالية من بترول الكويت اصبحت منذ عام ١٩٥٨ لاتستورد منه الا نسبا تافهة لا تزيد على ٢ ٪ ، وهنا يتساءل القارىء ما سر هذا ؟ وما العوامل التي تلعب الدور البارز في تغير اسواق البترول الكويتي ؟ وما مدى التحكم في هذه العوامل ؟ كل هذه تساؤلات تصلح ان نبني عليها بحثا جغرافيا بعنوان « تسويق البترول الكويتي » .

مثال آخر قد يرى طالب من الطلبة العمران الممتد في الكويت ويقرأ ويسمع عن الكويت ماضيا وحاضرا وخط سيره ، واتجاهه فيضع يده على امور كثيرة قد لا تظهر الا للفاحص الباحث ، مثل انشاء الموانىء والاحياء السكنية والمناطق الصناعية والمدارس والمعاهد والاحياء التجارية الخ ، وهنا يتمنى ان يقوم ببحث جيد وقيم ويعطيه اسماً مطابقاً « تحليل جغرافي للتطور العمراني في الكويت » .

وقد يدرس طالب ثالث شيئا عن الماء ومشاكله في العالم وبالاخص في المناطق الحارة الجافة فيجد ان مثل هذا الموضوع يستحق ان يدرس على مستوى رسالة الماجستير في حالة تطبيق المشكلة على الكويت وبعنوان « الماء في الكويت : مصادره ومشاكله واستخداماته » مثل هذا الموضوع مفيد ونافع ، ولكن حذار من الاطناب والاسهاب في الدراسات التاريخية التي تحكي كيفية نقل الماء وجلبه من الابار المحلية ومن شط العرب . والمهم هنا هو دراسة مصادر الماء الحالي سواء اكان مقطرا من البحر او مستخرجا من باطن الارض ، ففي الحالة

الاولى يجب ان يطلع الباحث على البلاد التي تُقطر الماء من البحر والوسائل المستخدمة في ذلك ، وتكلفة هذه العملية ومقارنتها بما هو جار في الكويت . وفي حالة الماء الباطني يجب على الباحث أن يطلع على جيولوجية الكويت ومناخها ويطلع أيضاً على الأحوال السائدة في الجهات المجاورة لأرض الكويت . ثم لا بد من دراسة استعمالات الماء المختلفة ، من استهلاك منزلي الى صناعي الى زراعي ،ثم هل من الممكن تخصيص كميات اكثر للزراعة والصناعة ؟

ولكن نحب ان نحذر الطالب قبل ان يختار موضوعا لبحثه من امور قد تكون عليه خافية ؛ اولا : ان تعلق الطالب بموضوع معين وحبه له ليس كافيا وحده ليكون صالحا لموضوع رسالة فهناك تساؤلات لا بد للطالب أن يسأل نفسه عنها مثل هذه الاسئلة هي :

١ — هل يستحق هذا الموضوع ما سيبذل فيه من جهد ؟

٢ — هل من الممكن كتابة رسالة عن هذا الموضوع ؟

٣ — هل هناك مادة تعين على كتابة هذا الموضوع ؟

٤ — هل تتحمل طاقته العلمية واللغوية القيام بهذا البحث ؟

ففيما يتعلق بالسؤال الاول كثيرا ما نجد ان هناك مواضيع وابحاث تتطلب جهدا كبيرا ووقتا طويلا ؛ ولكن الفائدة المتحققة من ورائها تكاد تكون محدودة ، وفي هذه الحالة كان اولى بالباحث ان يصرف هذا الوقت وذلك الجهد في بحث يعود بالنفع والفائدة عليه وعلى مجتمعه . وفي رأينا ان افضل الابحاث ما يرتبط بالبيئة أو البلد الذي يعيش فيه الباحث او الطالب بحيث يمكنه خدمة مجتمعه وتحقيق النفع لبلده ووطنه وامته ، كأن يعالج الباحث مسألة هامة بالنسبة لبلده تتطلب منه بحثها ودراستها وتحليلها والتعرف الى امكانية الحلول المناسبة لها . وفي البلدان المتقدمة كثيرا ما تلجأ الهيئات الحكومية والوطنية والشركات الى الجامعات التي تقع في منطقتها لبحث امور حيوية بالنسبة لها .

وتقوم الجامعة بدورها عن طريق اقسامها المختلفة كل في اختصاصه بتكليف بعض طلبة الدراسات العليا للقيام بمثل هذه الابحاث وتمنحهم عليها درجات علمية تتفق وطبيعة البحث والجهد المبذول فيه والوقت الذي يصرف عليه . وتخصص لهم في نفس الوقت التكاليف المالية على شكل منح دراسية تكون قد تقاضتها من الجهة التي تطلب هذا البحث ، واحيانا تهتم الجهات المختصة بالتعاون مع الجامعة بمثل هذه المواضيع وتترك المجال مفتوحا لمن يجد في نفسه القدرة على التقدم لمثل هذه الابحاث على ان يكون للجامعة احيانا او الجهاز الفني في الجهة المعنية اختيار الطلبة المناسبين لهذه الاعمال ، وعلى سبيل المثال نذكر ان بريطانيا هي من الدول التي تسير على هذا الاتجاه ، وقد اتيح للمؤلف ان يطلع على ابحاث كثيرة من طلبة الدراسات الجغرافية التي تناولت امورا في غاية الاهمية مثل: مشكلة التفريغ السكاني في شمال شرق انجلترا Depopulation in North-East England والهجرة الى جنوبها الشرقي وبخاصة نطاق العاصمة لندن ، وكذلك المحور العمراني الممتد من مدينة برمنجهام شمالا حتى لندن جنوبا ، وكذلك موضوع مناطق الكساد في بريطانيا Depressed Areas ، والتي ظهرت بشكل حاد قبيل وبعد الحرب العالمية الثانية ، وانتقال المراكز الصناعية الى الجنوب ، وانكماش او احتضار المناطق الصناعية التقليدية القائمة على مناجم الفحم في الشمال والغرب ، وتدهور صناعة المنسوجات الصوفية في يوركشير والقطنية في لانكشير .

وقد يكلف الطلبة احيانا بعمل ابحاث تكون موضوع الساعة للبلد ، وفي هذا الصدد لا ينسى المؤلف انه كلف حينما كان يعد لدرجة الماجستير في جامعة نيوكاسل بانجلترا بعمل بحث عن الحدود الادارية لشمال شرق انجلترا ؛ ذلك لأن الحكومة البريطانية كانت آنذاك (١٩٦٦) تدرس امكانية اعادة تخطيط محافظات الشمال ، لان تخطيط الحدود القديم المعمول به منذ ١٨٨٢ كان يتعارض ومشاريع التخطيط الاقتصادي والاجتماعي ، ويتعارض مع الاوضاع الراهنة في تلك المنطقة .

ان هذا الاتجاه — الذي يركز على ابحاث البيئة — اصبح اليوم معمولا به في كثير من بلدان العالم . ومما لا شك فيه ان مثل هذه الابحاث المفيدة الهادفة تعطي

للبحث اهمية وقيمة ، وترفع من شأن الجغرافي ؛ ذلك لان العلوم اصبحت تقاس اليوم بمقدار ما يجنيه من فائدة للاوطان . وبناء عليه تطور كل علم الى اتجاه نظري واتجاه تطبيقي . والجغرافيا التطبيقية Applied Geography[1] لها اليوم مكانتها واهميتها في القاء الاضواء على مسائل هامة وحساسة . إن في الوطن العربي مسائل كثيرة تدخل ضمن هذا النطاق وتستحق من الجغرافيين ان يشاركوا في حلها ، والامثلة كثيرة منها ما يتعلق بالموارد الرعوية والزراعية والمعدنية ، ومنها ما يختص بالمناشط الاقتصادية المختلفة كالصناعة والتصنيع ، ومنها ما يتناول السكان وتوزيعهم وارتباط ذلك بالموارد ، ومنها ما يتعرض للتكامل الاقتصادي بين الاقطار العربية ، ومنها ما يبحث حالة الريف والحضر ومسألة الحدود الادارية والسياسية ومسألة الموارد المائية في الوطن العربي وربطها بالانتاج الزراعي أو الاساليب والانماط الزراعية وعلاقتها بالانتاجية ومصادر الطاقة ومستقبلها في البلاد العربية الى غير ذلك من مواضيع كثيرة تعطي للباحث الجغرافي مجالا واسعا وخصبا كي يبحث ويفيد امته ووطنه .

اما فيما يختص بالسؤال الثاني – هل من الممكن كتابة رسالة عن هـذا الموضوع ؟ – فهو ايضا امر حيوي اذا كثيرا ما يستهوي الطالب موضوع جذاب ولكن يتبين له انه محدود للغاية فلا يصلح لبحث طويل ينال عليه درجة علمية وانما قد يصلح لان يكون موضوعا لمقال ينشر في احدى المجلات المتخصصة . وكثيرا ما يغير الطلبة مواضيع ابحاثهم بعد ان يكتشفوا ذلك ولكن بعد ان يكونوا قد صرفوا وقتا وجهدا كان اولى بهم ان يبذلوه فيما يعود بالنفع عليهم ، ويحسن في هذه الحالة استشارة الاستاذ المشرف الذي هو اقدر مـن الطالب على معرفة طبيعة البحث ، ولكن نود ان نقول بأن مواضيع الرسالـة تختلف بحسب نوع الدرجة العلمية التي يتقدم إليها الطالب ، ففي حالة الماجستير يجب ان يكون الموضوع محددا وفي نفس الوقت فيه الاصالة والجدة ؛ ولكن لا

(١) تجدر الاشارة هنا الى اعمال الاستاذ « جون وليم هاوس » J.W. House رئيس قسم الجغرافيا بجامعة نيوكاسل بانجلترا في هذا الميدان ، وكان أول من اسس فرعا للدراسات الجغرافية التطبيقية وذلك في عام ١٩٦٦ .

بأس أن يكون هذا الموضوع واضحا لا غموض فيه حتى يعطي الطالب مجالا للبحث والكتابة . أما في حالة الدكتوراه فينبغي ان يكون الموضوع شديد التحديد Specific وبعيدا عن الشمول والعموميات يكرس على الأصالة والتجديد ، وفي هذه الحالة يختار الطالب موضوعا دقيقا ويعالجه معالجة تحليلية علمية منسقة كما سنرى حين الكلام على طرق التحليل العلمي .

ولكن كثيرا ما يظن الطالب ان الموضوع الذي اختاره محدود للغاية بحيث لا يستطيع عمل بحث مطول ، وقد تثبت التجارب عكس ذلك والسبب هو ان الطالب في المراحل الاولى من البحث يكون غريبا على موضوعه ولا يعرف ابعاده واعماقه وقد يجهل العمل المطلوب منه ، ولكن كلما تعمق في بحثه كلما اكتشف زوايا جديدة وابعاداً اخرى وتظهر له نقاط وامور كانت خافية عليه ، وفي النهاية يرى نفسه امام بحث طويل يتطلب منه تجميع شتات فكره ومعلوماته حتى لا يضيع في زوايا واتجاهات لا يُستحسن بحثها .

اما السؤال الثالث – هل هناك مادة تعين على كتابة هذا الموضوع ؟– فهذا امر يخشاه معظم طلبة جامعاتنا الذين يريدون الكتابة عن موضوع تكون مادته متوفرة ، وهذا ما يساعدهم احيانا على النقل والسطو على أعمال الغير ، فتصبح رسائلهم قليلة الفائدة وليس فيها شيء جديد ، وهذا عمل يسيء لنا ولغيرنا ممن اخذنا او نقلنا عنهم كما سبق وقلنا في اول هذا الكتاب .

طبيعي ان المادة العلمية للموضوع مطلوبة بشكل ملح وهام ، وبدونها قد لا يتحقق البحث ولكن نرى أن هذه المادة العلمية ما هي الا بمثابة مادة خام بالنسبة للباحث تساعده على مزيد من البحث والتقصي وفي نفس الوقت تفتح له المجالات ، وتنير له الطريق ، وتدله على ابعاد البحث ، وقد تهديه الى المنهج او الوسيلة التي يسلكها في بحثه . وقد تتطلب هذه المادة مزيدا من التحليل او الربط فهي والحالة هذه ليست غاية في حد ذاتها وانما هي وسيلة الى غاية ، انها

كالمادة الخام اللازمة للصناعة قيمتها تزداد بتحويلها الى الشكل المرغوب الذي يتحقق عليها الطالب .

وكثيرا ما يشعر الطالب بقلة المادة العلمية التي يتطلبها بحثه ، فاما ان ينصرف في هذه الحالة الى موضوع آخر ، ويستكمل النقص عن طريق ما سيقوم به من اعمال ميدانية ، وفي ذلك نفع كبير لمن سيأتي بعده ويستكمل دراسة الموضوع ، ويكفيه شرفا انه كان الرائد الاول في هذا الطريق الذي سلكه دون خوف او هيبة ، واننا نهيب بطلبتنا سلوك هذا المنحى الشجاع .

وأخيرا فان السؤال الرابع – هل تتحمل طاقة الطالب العلمية واللغوية القيام بهذا البحث ؟ – فالأمر يختلف من شخص لآخر . فالبعض يختار المواضيع التي تتناسب وطاقته العلمية واللغوية (اذا كان الموضوع يتطلب اتقان لغة اجنبية مثلا) والبعض يصر على اختيار الموضوع الذي يهواه بصرف النظر عن الصعوبة او السهولة . وعلى سبيل المثال هناك مواضيع تتطلب اكثر من غيرها دراسة لعلوم اخرى كالرياضيات (ولو ان الرياضيات والاحصاء دخلت اليوم جميع الفروع الجغرافية) مثل الكارتوجرافيا – علم رسم الخرائط – او المناخ الخ ، فاذا كانت مقدرة الطالب الرياضية ضعيفة فعليه ان لا يظلم نفسه في موضوع لا قدرة له عليه ولا طاقة له به . ولكن ان وجد أنه يستطيع انجاز هذا البحث ولو احتاج الى مقرر في الرياضة والاحصاء مثلا لكان افضل وأنفع .

وعلى كل حال إذا كانت الاجابة على الاسئلة الاربعة بالنفي فعندئذ ننصح الطالب باختيار موضوع آخر ،أو عليه طلب النصح والارشاد من استاذه المشرف ، ولو انه من الافضل على الطالب في هذه المرحلة ان يعتمد على نفسه كليا ، ولا يلجأ الى استاذه الا عند الضرورة القصوى .

هذا ومما لا شك فيه ان الباحث يتأثر حينما يختار موضوع بحثه بعدة عوامل لعل اهمها ما يلي :

١ – الغرض من البحث : ويقصد بالغرض الهدف ، وهو نوعان : علمي

نظري ، وعلمي تطبيقي (عملي) . فاذا كان البحث علميا نظريا كان هدفه فحص نظرية علمية او اختبار فرض من الفروض او محاولة التوصل الى قوانين عامة تتحكم او تؤثر في ظواهر معينة .

أما البحث الذي يكون غرضه الجانب التطبيقي (العملي) فيهدف في الغالب الى دراسة مشكلة معينة في بلد معين على نحو ما سبق ان عرضنا في حالة الابحاث التي تتناول مواضيع محلية تخدم الوطن ، وهو كما قلنا هام للغاية لانه يحقق هدفا من اهداف الجامعة على انها مركز اشعاع منتج ومتفاعل مع البيئة والمجتمع .

وعلى الرغم من الأهمية العملية للابحاث فيجب ألاّ نقلل من أهميتها العلمية النظرية التي لولاها لما تقدمت ولا قامت البحوث العملية .فالبحث العملي يقوم على الفرض والنظرية ، ويستمد منها الكثير من التحليلات والتعليلات والتفسيرات . لذا فلا نبالغ اذا قلنا ان كلا من الاتجاهين من البحثين مطلوب ، البحث العلمي النظري ضروري لانه يفيد في تطور العلم وتقدمه ، والبحث العملي مطلوب وهام لانه تطبيق للجانب النظري.

٢ ـ الجهة او المؤسسة التي اقترحت او فرضت موضوع البحث : قد يكون البحث ليس من اختيار الباحث بل هو مقدم له من جهة او مؤسسة تقوم في نفس الوقت بدعمه ماديا في حالة اجراء هذا البحث ، ومثل هذا الاجراء متبع في البلاد التي تسير وفق خطط وبرامج منظمة او في البلاد التي ترتبط بمؤسسات عالمية ذات مصالح مشتركة مثل دول السوق الاوروبية المشتركة أو الدول المصدرة للنفط .. الخ . وفي هذه الحالة يجب على الباحث ان يفهم ما هو مطلوب منه في هذا البحث .

٣ ـ تمويل البحث : يحتاج الباحث الى المال للانفاق على البحث اثناء التفرغ وقد تكون التكاليف باهظة فوق طاقة الباحث اذا كان البحث يتطلب الكثير من الجهد والوقت . وكثيراً ما يسبق اختيار الموضوع عملية تقويم

وموازنة لما يمكن ان يتطلبه البحث من جهد ومال ووقت .

٤ - مدى توفر الامكانيات العلمية اللازمة للبحث : يتأثر الباحث حين يفكر في اختيار بحثه بمدى توفر الامكانيات العلمية التي تلزم لهذا البحث . وتشمل هذه الامكانيات كل ما يمكن للباحث ان يعتمد عليه في بحثه سواء اكانت على شكل كتب وتقارير واحصائيات ومراجع ومصادر مختلفة ، أو أجهزة ومعدات (كالآلات الحاسبة - والكمبيوتر) يستخدمها الباحث في عمليات بحثه . ويدخل ضمن هذه الامكانيات استعداد الجامعة او القسم لتخصيص غرف واماكن خاصة لطلبة الابحاث وتهيئة الجو العلمي لهم وتزويد حجراتهم بالادراج اللازمة لحفظ اوراقهم ولوازم البحث .

والاهم من ذلك هو توفر الاساتذة المشرفين وكفاءتهم وتخصصهم ومقدار تفرغهم للاشراف الجدي على طلبتهم . وقد يضطر الطالب اختيار جامعة معينة لوجود استاذ شهير متخصص في فرع يرغبه .

وتسهيلا لطلبة الابحاث تلجأ الجامعات في البلدان الراقية إلى نظام التعاون فيما بينها وبموجب هذا التعاون يحق للطالب ان يطلع على كل كتاب او مجلة أو بحث يحتاج اليه عن طريق جامعته التي تكلف نفسها باستعارة ما هو مطلوب ووضعه بين يدي الطالب .

٥ - عوامل شخصية تتعلق بالفرد وميوله واتجاهاته والظروف المحيطة به . لا شك ان للعامل الشخصي اثره في اختيار موضوع البحث ، فبعض الاشخاص يفضلون موضوعا على اخر او يرجحون ميدانا على غيره وقد تكون الظروف المحيطة بالباحث لها اكبر الاثر في اختيار البحث .

المصادر التي يعتمد عليها الباحث حين اختيار موضوعه :

اما المصادر التي يعتمد عليها الباحث في اختيار موضوع بحثه فمتعددة . لعل اهمهـــا :

١ ــ مدى تعمق الباحث في ميدان تخصصه . ان تمكن الباحث من ميدانـــه وعلمه الذي تخصص فيه له اكبر الاثر في عملية اختياره لموضوع بحثه ، اذ بدون ذلك يصعب عليه ان يطلع على الاتجاهات الحديثة في ميدانه ولا على المواضيع والابحاث التي انجزت فيه او النقاط التي لم تستكمـــل وتحتاج الى مزيد من البحث والتقصي .

لذا فمن الواجب على الباحث قبل أن يختار لنفسه موضوعا ان يقوم بعملية مسح مكتبي ويطلع على جميع الابحاث التي اجريت في ميدان علمـــه ويعرف الجوانب التي لم يتطرق اليها غيره من الباحثين او بحثت على عجل دون تعمق . وحينما يهضم الباحث هذه الامور عليه ان يدرك الاشياء الآتية :

أ ــ يجب عليه ان يحلل النتائج والمعلومات الواردة في البحوث السابقة .

ب ــ يجب عليه ان يعرف الجوانب الناقصة او الغامضة في البحوث السابقة .

جـ ــ يجب عليه ان يقف على النقاط التي كانت مثار جدل ونقاش بين الباحثين ولم يتم التوصل فيها الى قرار ، اذ قد يختار الباحث احدى هذه النقاط ويبحثها ويتوصل منها الى النتيجة .

د ــ من تعمق الباحث في ميدان علمه تسهل عليه عملية تفسير وتعليل وتحليل كثير من النتائج التي يتوصل اليها .

٢ ــ الدراسات الجانبية او المساعدة : ويجب ألا يستهين الباحث بالدراسات المساعدة وهي كل علم خارج عن ميدان تخصصه . والعلوم الجانبية او

المساعدة قد تلهم الباحث احيانا الموضوع الذي سيختاره ، فلولا التاريخ لما استطاع كارل ماركس ان يحلل الاقتصاد على اسس مادية ، ولولا الهندسة لما استطاع الجغرافي ان يطور الكثير من جغرافية المدن . وقد قيل ان دارون صاحب نظرية التطور الشهيرة استمد بعض افكاره من نظرية مالثوس في السكان . لذا ينصح الباحث أن يدون كل فكرة يستمدها من العلوم المساعدة ، وعليه ان يدون كل مناقشة هامة أو محاضرة قيمة يستمع اليها فقد يجد في هذه الاشياء ما يساعده على اختيار الموضوع المناسب .

٣ ـ الاطلاع العام : لما كانت الجغرافيا علم متصل بكل العلوم التي تدرس القشرة الارضية وما لها من صلات فالواجب يقتضي من الباحث ان يكون واسع الاطلاع ، فهذا يمكنه من معرفة الابحاث المماثلة في العلوم الاخرى ويعطيه الفرصة لان يختار موضوعا يكمل بحثا سبق واجري في ميدان آخر . فقد يكون احد الاقتصاديين او المهندسين او الاجتماعيين قام ببحث يصلح في نفس الوقت لان يبحث من الزاوية الجغرافية . لذا كان من الضروري على الباحث ان يكون لديه الاطلاع العام حتى يستفيد من كل هذه الامور .

٤ ـ الابحاث التي سبق اجراؤها : ينصح البعض بعدم تناول مواضيع سبق ان طرقت من قبل باحثين وذلك تفادياً للتكرار والتماساً للتجديد وعدم اضاعة الوقت والجهد والمال في مواضيع مكررة . ولكن رغم وجاهة ومنطق هذا الاتجاه الا ان هناك آراء حديثة تنصح احيانا بتناول ابحاث سبق دراستها . وانصار هذا الرأي يرون ان هذا لازم في حالة التأكد من صحة نتائج البحوث السابقة ومقدار الاعتماد عليها او لظهور آراء ونظريات جديدة تستدعي بحث هذه المواضيع مرة ثانية .

٢ ـ المكتبة واهميتها في الابحاث وفكرة عن كيفية الاستفادة منها

يأتي دور المكتبة قبل البدء بعملية المسح الميداني ، ولو ان البعض يـــرى تأخيرها بعد ذلك ، ولكننا نرى ان من الافضل ان يبدأ الباحث بالمكتبة ، ويحصر ما هو متوفر فيها من مراجع كالكتب والمقالات العلمية (المنشورة في الدوريات والمجلات العلمية) والخرائط والاطالس والوثائق والمستندات ، والنشرات الاحصائية والموسوعات والببليوجرافيات والمستخلصات والرسائل الجامعية وما تصدره الغرف التجارية على شكل دليل ، والكتبالسنوية التي تنشر الحقائق والاحصائيات المختلفة وغير ذلك من المراجع والمصادر التي لها صلة بالموضوع .

وبعد عملية الحصر يبدأ الباحث بعمل جدول منظم لقراءة كل ما يهمه في موضوع بحثه . ويفضل ان تتم عملية الحصر بكتابة مواضيع الكتب وعناوينها واسماء مؤلفيها في بطاقات خاصة كما هو مبين في النموذج ادناه .

(1)
Methodology

(2) Harvey, D., (3) «Explanation in Geography»

(4) Edward Arnold. (5) London, (6) 1969, (7) PP 3-23

(8)
910 HE

(9)
Reg. NO. 19090

(10)
Kuwait University

(1) Subject.
(2) Auther or editor.
(3) Title of book.
(4) Publisher.
(5) Place of Publishing.
(6) Date of Publishing.
(7) Number of relevant pages.
(8) Call number.
(9) Reg. No.
(10) The name of Library.

اما اذا كان الكتاب باللغة العربية فالنموذج التالي يوضح ذلك :

(١)
الخليج العربي

(٢) (٣) (٤)
محمد متولي « حوض الخليج العربي » مكتبة الانجلو المصرية

(٥) (٦) (٧)
القاهرة : ١٩٧٠ من ص ١٦٨ – ص ٢٠٢

(٨)
٩١٥,٣١ م ح

(٩)
(١٢٥٧٣)

(١٠)
مكتبة جامعة الكويت

١ – الموضوع
٢ – اسم المؤلف
٣ – عنوان الكتاب
٤ – الناشر
٥ – مكان النشر
٦ – تاريخ النشر
٧ – أرقام الصفحات التي تتناول الموضوع الدقيق
٨ – رقم التصنيف في المكتبة
٩ – رقم التسجيل في المكتبة
١٠ – اسم المكتبة الموجود بها الكتاب

وحينما تكتمل عملية المسح المكتبي هذه تنظم البطاقات حسب الحروف الهجائية وتوضع في درج خاص بحيث يسهل الرجوع اليها كلما دعت الحاجة .

ان اطلاع الطالب في المكتبة على كل ما سبق وكتب او نشر في موضوع البحث يساعد الباحث كثيرا على معرفة ابعاد موضوعه ويمكنه من الاطلاع على الطرق والاساليب المختلفة التي سبق واستخدمت في البحوث وقد تلقي ضوءا على المرحلة التالية من مراحل البحث فتساعد الباحث بل وتعرفه كيف يقوم بعملية المسح الميداني ولذلك نكرر مرة اخرى على ضرورة استعمال المكتبة قبل الشروع بعملية المسح الميداني .

والمكتبة لا يمكن الاستغناء عنها حتى في المراحل النهائية من مراحل البحث اي عندما يقوم الباحث باستخلاص نتائجه . فمن الاطلاع على ابحاث غيره يمكنه عمل مقارنات وموازنات بين نتائجه ونتائج غيره او بين النتائج المحلية او العالمية ، ويستفيد ايضا من تدعيم نتائجه بأقوال غيره ونتائجه ، ويجد في الكتب الكثير من التفسيرات والتعليلات لما قد يتوصل اليه من نتائج مما يقوي بحثه ويؤيد حجته ويسند منطقه .

وحينما يبدأ الباحث بالقراءة ينبغي ان يقتطف كل ما يهمه في بطاقات خاصة بنفس الترتيب السابق حتى يحسن الرجوع اليها ، وان كان الاقتباس طويلا فعليه ان يحدد عدد الصفحات التي تهمه في الكتاب المعين .

وبما ان المكتبة لا يستغني عنها كل باحث ، لذلك ننصح بالاطلاع على الكتب والنشرات التي توضح كيفية استخدامها والاستفادة منها ولكن لا بأس هنا من تخصيص نبذة مختصرة عن هذا الموضوع لنلقي بعض الضوء لكل باحث يود الاستعانة بالمكتبة .

كيفية الحصول على الكتاب او الموضوع المطلوب :

على الباحث ان يبحث عما يريد من كتب ومواضيع من الفهارس والبطاقات التي تحويها كل مكتبة وفي العادة نجد ان لكل كتاب ثلاث بطاقات : الاولى باسم المؤلف ، والثانية باسم الموضوع ، والثالثة بحسب عنوان الكتاب. فلو اردنا مثلا ان نبحث عن كتاب معين نسينا عنوانه وموضوعه ولكن نعرف اسم مؤلفه وليكن الدكتور محمد رشيد الفيل فعلينا ان نبحث في بطاقات المؤلف تحت حرف (م) . اما اذا كنا نعرف عنوان الكتاب ولا نعرف اسم مؤلفه وليكن « سكان الكويت » فينبغي في هذه الحالة ان نبحث في بطاقات العنوان تحت حرف « السين » ، وان كنا نعرف الموضوع فقط فعلينا ان نبحث في بطاقات الموضوع وهو اما الكويت (ك) او السكان (س) ، وعلى كل يحسن الرجوع الى نشرات المكاتب التي ترشد الباحث الى كيفية العثور على ما يريد من كتب او موضوعات وان استعصى عليه ذلك فليسأل امين المكتبة فيجد كل عون ومساعدة [1] .

وبطبيعة الحال فان كل مكتبة تصدر فهارس وبطاقات بما فيها من كتب ومراجع ولا تعنى بما ليس فيها . لهذا ننصح الباحث باستكمال هذا النقص عن طريق التردد على عدة مكاتب مثل مكاتب وزارات الدولة المختلفة ومجالس التخطيط والغرف التجارية والمؤسسات والهيئات الرسمية وشبه الرسمية والخاصة .

وعلى المستوى العالمي وفي حالة الاحتياج الى كتب نادرة أو وثائق عالمية فلا بد من الاستعانة بمكتبة المتحف البريطاني ومكتبة وزارة الخارجية البريطانية

---

(١) مراقبة المكتبات ـ جامعة الكويت « كيف تجد كتابا » نشرة مطبوعة على الالة الكاتبة (بدون تاريخ) .

والتي تحوي مختلف الوثائق والتقارير التي تتناول المواضيع السياسية العالمية مثل منطقة الشرق الاوسط .

المصادر والمراجع التي يستعين بها الباحث :

لا بد للباحث من الرجوع الى الكثير من المراجع والمصادر كي يستكمل بحثه وهذه معظمها ان لم تكن جميعها متوفرة في المكاتب الجامعية الكبرى . وهذه المصادر والمراجع يمكن تصنيفها على النحو التالي :

١ — الموسوعات او دوائر المعارف . Encyclopedias

من المفضل ان يطلع الباحث على موضوعه في الموسوعات العالمية لان ذلك يعطيه خيط البداية ويحدد له ابعاد الموضوع وعمومياته ويطلعه على بعض المراجع والمصادر . ومن اهم هذه الموسوعات ما يلي :

1 — Encyclopedia Britanica
2 — Encyclopedia Americana
3 — Collier's Encyclopedia
4 — Columbia Encyclopedia
5 — Chambers' Encyclopedia
6 — Encyclopedia Canadian
7 — Larousse Encyclopedia of World Geography.
3 — Our Wonderful world : lands and people.
9 — Encyclopedia of the Social Sciences.
10 — Worldmark Encyclopedia of the Nations.
11 — Encyclopedia of Social Works.

٢ — البيليوجرافيات Bibliographies

تتخصص البيليوجرافيات في تسجيل المواضيع والكتب التي تنشر عن بلد من البلدان ان كانت محلية ، او تتابع ذكر ما كتب عن موضوع معين على

المستوى العالمي . واليك اهم البيليوجرافيات العالمية التي تعين الباحث في التعرف على مراجع ومصادر بحثه :

1 — Winchell, C.M. « Guide to Reference Books » Chicago American Association.

2 — International Bibliography of Economics; of Sociology (UNESCO).

3 — London Bibliography of the Social Sciences.

4 — Besterman, T. « A World Bibliography of Bibliographies.

وهو مفيد جدا لانه يطلعنا على اهم البيليوجرافيات العالمية :

5 — Bulletin analytique de documentation politique, Economique et sociale contemporaine, Universite de France, 1946.

اما البيليوجرافيات المحلية فقد قامت كل دولة بعمل البيليوجرافيات خاصة بها،ففي مصر بدأ بعض علماء الحملةالفرنسية على مصر بعمل ببليوجرافية عن مصر . واليوم تحوي المكتبات على بعض انواع من البيليوجرافيات الهامة عن مصر . والواقع ان البلدان العربية في امس الحاجة الى ببليوجرافيات يستفيد منها طلبة الابحاث، تلك في نظرنا مهمة قومية وواجب مقدس .

ومما تجدر الاشارة اليه في هذا الصدد ان مراقبة المكتبات بجامعة الكويت قد اصدرت في سنة ١٩٦٩ ببليوجرافيا عن الكويت والخليج العربي بعنوان [١] :
Selected Bibliography on Kuwait and the Arabian Gulf.
وهي تشتمل على كتب ومقالات ونشرات بلغ عددها ١٣٠٠ مرتبة ترتيبا أبجديا بحسب الموضوع والعنوان والمؤلف،ولكنها لم تشتمل على مراجعات مختصرة بكل كتاب . وعلى العموم فان كثيراً من هذه الكتب والمجلات والمقالات الواردة في هذه البيليوجرافيا متوفرة في مكتبة جامعة الكويت .

هذا وتواظب المكاتب في العادة على اصدار نشرات دورية تسجل فيها كل

(1) Kabeel, S.M. « Selected Bibliogrphy on Kuwait and the Arabian Gulf » Kuwait University, Kuwait, May 1969.

ما يستجد من كتب ومجلات وابحاث مطبوعة تضيفها المكتبة الى محتوياتها . كما تم مؤخرا انشاء مركز التراث القومي بالكويت وألحق بمكتبة الجـامعة وهو يحوي على ما كتب عن الخليج العربي .

٣ — الكتب السنوية Year books

تتخصص الكتب السنوية في نشر الاحداث الرئيسية في العام السابق لنشر هذه الكتب ، وكذلك تحوي على احصائيات ومعلومات هامة عن العالم ومختلف الموضوعات . وفي العادة تصدر كل موسوعة من الموسوعات الشهيرة كتابا سنويا يكون بمثابة ملحق مهمته تجديد معلومات الموسوعة ويوضع ضمن مجموعة الموسوعة .

كما وان هناك ثلاث تقاويم Almanacs تحوي احصائيات منوعة واحداث ومعلومات جغرافية وتاريخية وسياسية واقتصادية ... الخ . وكل تقويم من هذه التقاويم الثلاثة تختلف في معلوماتها بحسب هدفها . وهذه التقاويم هي :

1 — World Almanac and book of facts. Published by the New York World — Telegram and the sun.
2 — Information Please Almanac, Atlas and year-book.
3 — Reader's Digest Almanac.

هذا وقد اصبحت اليابان تصدر مؤخرا تقويما خاصا بها .

اما الكتب السنوية على المستوى العالمي فإليك اهمها .

1 — Statesman's Year Book.

يصدر في بريطانيا ويعطي معلومات سياسية واقتصادية واحصائية لدول العالم .

2 — Year book of the United Nations.
3 — United Nations Statistical Year book.

وتصدره الامم المتحدة ويحوي بيانات احصائية هامة عن العالم ودوله تغطي ميادين واسعة في الاقتصاد والاجتماع والتعليم والصحة والسياسة الخ .

4 — Europa Publications, The Europa year book (London)

وهي كتب سنوية تصدر في بريطانيا على شكل اجزاء بحسب قارات العالم ، وتحوي بيانات عن دول العالم وبلدانه .

٤ ـ المستخلصات والمراجعات والفهارس

لكل علم من العلوم مستخلصات Abstracts تدون فيها محتويات مواضيع الدوريات ومن الامثلة على ذلك :

1 — Economic Abstracts
2 — History Abstracts
3 — International Political Science Abstracts.
4 — Sociological Abstracts.

أما المراجعات Reviews فهي عبارة عن عرض سريع وتقويم لمحتويات الكتاب يعدها المتخصصون في العلوم المختلفة وهي في العادة تتناول الكتب التي صدرت حديثا . وتواظب بعض الصحف والمجلات العلمية على عمل المراجعات . فمجلة الجمعية الجغرافية الملكية البريطانية مثلا The Geographical Journal تخصص القسم الاخير من صفحاتها لعرض الكتب الجغرافية الصادرة حديثا مع تعليق موجز على محتويات وقيمة كل كتاب . هذا وهناك كتب متخصصة في ذلك .

٥ ـ فهارس الدوريات .

تعتبر الدوريات والمجلات العلمية التي تصدر على شكل سلاسل Serials او حوليات Annals من اهم المراجع التي لا غنى عنها للباحث ذلك لأنها تحوي معلومات احدث مما تحويه معلومات الكتب التي يستغرق اعداد بعضها اكثر من سنة مما يجعل بياناتها قديمة نوعا . ولكن عملية متابعة ما ينشر في الدوريات والسلاسل والحوليات أمر شاق ويحتاج الى وقت طويل . ورغم ذلك قد لا يستطيع الباحث الاحاطة بكل ما ينشر فيها من مواضيع تهمه ، والمكاتب لا تقوم بعمل فهارس او بطاقات لمواضيع هذه السلاسل والحوليات ولكن

كثيرا من المجلات العلمية المتخصصة اخذت على عاتقها مهمة عمل فهارس للمواضيع المنشورة تيسيرا لمهمة الباحث ، وذلك بواسطة عمل فهارس مبوبة ومنظمة لاعدادها السنوية . كما وان هناك بعض المؤسسات تقوم بعمل ببليوجرافيا لبعض مواضيع الدوريات المتخصصة في مواضيع معينة . ولعل من افضل الامثلة على ذلك نشرات رابطة المكتبات البريطانية The British Library Association والتي تعمل في نفس الوقت فهارس للموضوعات مرتبة بحسب الاقاليم والمناطق سواء أكان ذلك على المستوى العالمي او المستوى المحلي .

هذا واليك نماذج من فهارس الدوريات هذه :

1 — The Readers' guide to periodical literature.
2 — Bibliographic Index.
3 — Bulletin of the public affairs information service.
4 — Social sciences and Humanities Index.
5 — H. Wilson Company International Index, A guide to periodical literature in social sciences and Humanities.
6 — UNESCO, Bestermad (ed.) Directory of current periodical abstract and Bibliographies.
7 — Cummulative book index.
8 — Essay and general literature index.
9 — Vertical File Index.

هذا ويحسن الاطلاع على قائمة المراجع التي يحرص المؤلفون على اثباتها ووضعها في نهاية كل كتاب لانها تلزم الباحث كثيرا اذا لم يجد كل ما يطلبه من من معلومات في الكتاب الذي يقرؤه .

٥ ـ الاطالس :

الاطالس هامة جدا للجغرافي لانها تبين المواقع والاماكن والتوزيعات واشكالها وانماطها . وهناك انواع متعددة من الاطالس منها العالمية اي التي تتناول قارات العالم وبلدانه ، ومنها القومية اي التي تعالج بلدا او منطقة . وهناك

اطالس عامة تحوي معلومات جغرافية متنوعة ، ومنها ما هي متخصصة مثل اطالس السكان وتوزيعهم ، أو أطالس الاراضي وبيان استخداماتها ، ومنها الاطالس الاقتصادية او التاريخية الى غير ذلك من انواع الاطالس . وفيما يلي قائمة ببعض الاطالس على مختلف انواعها .

أ ـ اطالس عالمية عامـــة :

1 — The University Atlas
2 — The Advanced Atlas of Modern Geography
3 — The Oxford Atlas
4 — The Times Atlas (5 Volumes)
5 — Cassell's New Atlas of the World
6 — The great world Atlas
7 — Britannica world Atlas
8 — The Edinburgh world Atlas
9 — Hamond Ambassador world Atlas
10 — Atlas General Larousse

أما الاطالس القومية والمحلية فمن امثلتها :

1 — Survey Atlas of England and wales
2 — Oxford Regional Economic Atlas, the U.S.S.R. and Eastern Europe.
3 — The Atlas of Israel.

اما الاطالس المتخصصة فمن امثلتها :

1 — An Atlas of African History
2 — Atlas of 500 mb wind characteristics of the Northern Hemisphere.
3 — Ghána population Atlas
4 — Oxford Bible Atlas.

٦ - الرسائل الجامعية :

ينصح الباحث في العادة بالرجوع الى الرسائل العلمية Thesis & Dissertations والتي نـــال اصحابها عليها درجات علمية كالماجستير والدكتوراه . ان الاطلاع على هذه الرسائل يفيد الباحث كثيرا في توسيع مداركه عن موضوعه ويعطيه فكرة عن الاسلوب والمنهج المتبع وكذلك النتائج التي توصل اليها غيره . كما وان معرفة عناوين الرسائل تعلم الباحث عن المواضيع التي طرقت وبحثت فيعمل على اختيار غيرها او بحثها من زوايا اخرى .

ونظرا للفائدة التي يجنيها الباحثون من الاطلاع على هذه الرسائل فقد قامت بعض الجامعات والمؤسسات العلمية في كثير من بلدان العالم بنشر فهارس لمواضيع الرسائل المقدمة الى الجامعات في اقطارها . ففي امريكا يصدر دليـــل بعنوان American Doctoral Dissertations وكذلك الحال في بريطانيا .

هذا وقد قامت مراقبة المكتبات في جامعة الكويت في مايو ١٩٧٢ باصدار مجلدها القيم « دليل الرسالات العربية » وفيه ادرجت جميع الرسائل التي تقدم بها اصحابها الى الجامعات العربية ومنحوا بموجبها درجات الماجستير والدكتوراه وذلك ابتداء من سنة ١٩٣٠ وحتى نهاية عام ١٩٧٠ ، مع ذكر اسماء اصحابها وتاريخ منح الدرجة واسم الكلية والجامعة التي منحت هذه الدرجة .

٧ - المطبوعات والنشرات الحكومية :

تحرص كثير من الدول المتقدمة على تخصيص دار نشر لمطبوعاتها الحكومية والتي تصدر بعض وثائق هامة او تقارير لجان حكومية عن الصناعة او التجارة او مسألة من المسائل الوطنية ، ومن الامثلة على ذلك في بريطانيا مؤسسة النشر الحكومية المسمـــاة :

Her Majesty's Stationery office (H.M.S.O.)

وهذه الدار لها فروع في جميع مدن بريطانيا الرئيسية وتبيع هذه النشرات

لمن يطلبها . ويمكننا ان ندرج تحت هذا العنوان النشرات الاحصائية السنوية والخمسية او العشرية . وفي الكويت تقوم وزارة الاعلام باصدار كتابها السنوي المسمى « الكتاب السنوي » ويحوي معلومات واحصائيات عن مختلف وزارات وادارات الدولة واعمالها وكذلك بعض قطاعات النشاط الخاص . كما ويقوم مجلس التخطيط باصدار انواع متعددة من الاحصائيات السنوية والفصلية والشهرية والخمسية (مثل تعداد السكان) ، إلى جانب بعض النشرات السنوية التي تتناول اقتصاد الكويت ونموه وتطوره . هذا وتقوم وزارة المالية والنفط باصدار كتابها المسمى « نفط الكويت.. حقائق وارقام » .

كما وتقوم بعض وزارات الدولة واجهزتها باصدار نشرات مماثلة كل في اختصاصاتها .

٨ ــ مطبوعات ونشرات هيئة الامم المتحدة :

تقوم هيئة الامم المتحدة عن طريق اجهزتها الاجتماعية والاقتصادية باصدار نشرات وكتب هامة تفيد الباحث كما تقوم باصدار كتب وتقارير عن بلدان العالم بناء على طلب من البلد المعني

The International Bank for Reconstruction and Development, The economic development of Kuwait « John Hopkins University, Press, 1965.

وتباع هذه النشرات والتقارير والكتب في مكاتب الامم المتحدة الاقليمية او في مكتبات خاصة .

٩ ــ المعاجم الجغرافية [1] :

وهي إما موسوعية أي تسير على نهج دوائر المعارف فتذكر الاصطلاح

---

(١) يوسف توني « لغة الجغرافيين العرب ومصطلحاتهم » حوليات كلية الاداب ــ جامعة عين شمس ٠ المجلد التاسع ١٩٦٤ ص ٢٦٧ ــ ص ٣٠٦ ٠

وتعرفه ، وأما ان تكون قواميس لغوية تتعرض لما يرادف الاصطلاح ويقابله في اللغة . واليك أهم هذه القواميس :

1 — Vivien De Saint-Martin et L. Rousselet, Nouveau Dictionnaire de Geographic Universelle (Paris 1900)

ويقع في ٢١ مجلداً ويهتم بالجغرافيا الاقليمية والمصطلحات الفرنسية .

2 — Demangeon, « Dictionnaire manuel illustré de Geographie.

وهو خاص بالمصطلحات الجغرافية الفرنسية فقط .

3 — Knox, A., « Glossary of Geographical and Topographical Terms », London, 1904.

ويحتوي على المصطلحات الجغرافية ، وأسماء الاماكن

4 — Kant, K. (ed.), « Poyglott Glossary of Geographical Terms », Lunds Universitats, Geografiska Institution.

وهو أشبه بالموسوعة العلمية تحوي معظم فروع الجغرافيا والعلوم المتصلة بها وقد بدىء العمل فيه منذ عام ١٩٤٥ .

5 — Baulig, H., « Vocabulaire Franco-Anglo-Allemand De Geomorphologie », Publications de la Faculté des lettres de l'Université de Strasbourge, Fascicale 130, Paris, 1956.

وفيه نجد ذكر المصطلحات الجغرافية باللغات الاوروبية الثلاث وهي الفرنسية والانجليزية والالمانية .

6 — Taylor, G., « A concise Glossary & Geographical Terms Geography in the Twentieth Century :

وهو عبارة عن الفصل الثامن والعشرين من كتاب .

Geography in the Twentieth Century

7 — Stamp, L.D., (ed.) « A Glossary of Geographical Terms, London, 1961.

ويضم نحو ٣٠٠٠ مصطلح

8 — Moore, W.G., « A Dictionary of Geography » Penguin, 1949.

وقد طبع بعد ذلك عدة طبعات

٩ ـ يوسف توني ، معجم المصطلحات الجغرافية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ١٩٦٤ . وهو أول معجم عربي حديث يتناول المصطلحات الجغرافية ويشرحها ويحاول تعريفها .

١٠ ـ الدوريات :

الدوريات هامة جداً للباحث كما سبق ان ذكرنا ، واليك اهم الدوريات العالمية التي تهم الجغرافي :

1 — Advancement of Science (London, New York).
2 — American Association of Petroleum Geologists Bulletin (Tulsa, Oklahoma).
3 — Annals de Geographie (Paris).
4 — Annals of the Association of American Geographers (New York).
5 — The Arab World (London).
6 — Aramco world (New York).
7 — The Australian (Sydney).
8 — Bulletin of the American Schools of Oriental Research (New Haven)
9 — Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries (Tokyo).
10 — Canadian Geographical Journal (Montreal).
11 — Chronology of Arab Politics (Beirut).
12 — Economic Geography (New York).
13 — Economic Journal (London).
14 — Economic (London).
15 — Economist (London).
16 — Financial Times (London).
17 — Foreign Affairs (New York).
18 — Geographical Journal (London).
19 — Geographical Magazine (London).

20 — Geographical Review (New York).
21 — La Geographie (Paris).
22 — Geological Magazine (London).
23 — Geophysical Review (Tokyo).
24 — Great Poritain and the East (London).
25 — International Reference service (New York).
26 — Institute of Petroleum Review (London).
27 — International Affairs (London).
28 — International Development Review (Washington).
29 — International Organization (Boston).
30 — Journal of the Institute of Petroleum (New York).
31 — Journal of the Manchester Geographical Society (Manchester).
32 — Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain & Ireland (London).
33 — Journal of the Royal Asiatie society (London).
34 — Journal of the Royal Geographical Society (London).
35 — Journal of the Royal Anthropological Institute (London).
36 — Middle East Economic Digest. (London).
37 — Middle East Journal (Washington).
38 — Middle Eastern Affairs (New York).
39 — Middle Eastern Studies (London).
40 — National Geographie Magazine (Washington).
41 — National Petroleum News (New York).
42 — Oil Forum (New York).
43 — Oil and Gas Journai (Tulsa).
44 — Petroleum Engineer (Tulsa).
45 — Petroleum Press service (London).
46 — Petroleum Times (London).
47 — Political science Quarterly (New York).
48 — Proceedings of the Royal Geographical Society (London).
49 — Quarterly Economic Review (London).

50 — Quarterly Journal of the Geological Society of London (London).
51 — The Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society (London).
52 — Scottish Geographical Magazine (Edinburgh).
53 — Transactions of the Bombay Geographical society (Bombay).
54 — United Nations Review (New York).
55 — United Nations world (New York).
56 — World Affairs (London).
57 — World oil (Houston Tex).
58 — World Petroleum (New York).

ومن المستحسن استشارة امناء المكاتب ففي استطاعتهم ارشاد الباحث إلى مصادر المعلومات ومراجعها . ولكن ليس من مهمة امين المكتبة ان يقوّم المعلومات ومدى الاعتماد عليها . وليكن مفهوماً لكل باحث وطالب علم ان ليس كل ما ينشر او يكتب يكون دوماً دقيقاً أو صحيحاً ، ففي بعض الاحيان لا تخلو المعلومات المنشورة من تزييف للحقائق او مخالفة للواقع او تكون الكتابة غير موضوعية وتتأثر النتائج والاحكام بالنظرة الشخصية ، او يكون الكاتب قد اساء استخدام المصادر التي اعتمد عليها نتيجة عدم الفهم أو سوء الترجمة ان كان المرجع اجنبياً ، وبالتالي تصبح النتائج التي توصل اليها مشكوك في سلامتها. لذا فمن الواجب على الباحث ان يراجع الاصول والمراجع والمصادر التي استقى منها الكاتب معلوماته ، وعليه ايضاً ان يكون في مستوى النقد وعنده القدرة على التحري والتقصي وراء الحقيقة ، وهذا يتم بعد ان تتوفر لدى الباحث معرفة الخطوات التي توصل اليها الكاتب في اظهار نتائجه واحكامه . اذن فان تقويم الكتب والمراجع التي يعتمد عليها الباحث من الخطوات الهامة في عملية البحث العلمي ، وبديهي ان مثل هذا العمل ليس من اختصاص أمين المكتبة بل من اختصاص الباحث نفسه اذ كثيراً ما تكون المراجع والمصادر التي اعتمد عليها

الباحث مدار النقاش حين يُناقش الطالب قبل منحه الدرجة المطلوبة ، وكثيراً ما يتوقف نجاح الطلبة على مقدار اعتمادهم على المراجع الصحيحة السليمة ، ومن المآخذ التي تؤخذ احياناً على الباحثين انهم لا يتحرون الدقة في اختيار مراجعهم . ان عملية البحث العلمي هي في نفس الوقت بحث عن الحقيقة والامانة العلمية تقتضي من الباحث ان يكون اميناً وصادقاً في بحثه عن الحقيقة العلمية مهما كلفه ذلك من جهد ومشقة .

* * *

٣ ـ العمل الحقلي او المسح الميداني

Field-work

اهمية العمل الحقلي :

العمل الحقلي او المسح الميداني خطوة هامة وضرورية من خطوات البحث العلمي ، فبواسطتها يتم التعارف والتآلف بين الباحث وموضوع بحثه ، وبه يستطيع ان يرى ويلمس الجوانب التي كانت خافية عليه والتي لم تكن ظاهرة واضحة في الكتب او التقارير والاحصائيات او الخرائط احياناً . ومن فوائد العمل الحقلي ايضاً انه يضع الباحث وجها لوجه امام الظواهر المراد تحليلها والمشاكل التي تتطلب الحل او التعليل والتحليل والتفسير . كما انه بواسطته يستطيع ان يستوثق من صحة المعلومات التي في حوزته عن المنطقة المراد دراستها .

لذلك فان نجاح الباحث في بحثه يعتمد إلى حد كبير على نوعية وكيفية عمله الحقلي الذي اجراه ، وعلى الوقت والجهد الذي بذله ، وعلى المدة التي قضاها في منطقة البحث .

ويبدو ان الجيولوجيين هم رواد العمل الحقلي ومن ثم قلدهم الجغرافيون في هذا يوم ان كانت دراسة الظواهر الطبيعية على سطح الارض مثار اهتمامهم. وقد سبق ان قال احد الجيولوجيين واسمه «أركيبالدجيكي» Archibald Geikie في مقال له نشر بعنوان Science in Education في سنة ١٩٠٥ ان بعض

الاساليب النظرية يمكن التغلب عليها بزرع موهبة الملاحظة [١] . وقد اعترف بأنه ليس كل شخص موهوب في هذه الناحية ولذلك وجب على المسئولين تدريبه حتى يستطيع الطالب رؤية شيء اكثر في العالم الذي يحيط به . [٢] ولما كان العمل الحقلي في البداية تقليداً ومحاكاة لاعمال الجيولوجيين لذلك كان الجغرافيون يهتمون بأشكال الارض والتركيز بصفة خاصة على المنظر الطبيعي العام للارض اللاندسكيب Natural Landscape

وبعد ذلك اي في مطلع القرن العشرين أصبح العمل الحقلي هاماً بالنسبة للدراسات الجغرافية البشرية بعد ان تأثر المشتغلون بالعلوم الانسانية في بريطانيا بآراء « فريدريك لابلاي » Frederic le Play (١٨٠٦ – ١٨٨٢) وبنظريته الثلاثية المكان Place والعمل Work والناس Folk . فنجد أن « باتريك جيدز » Patrick Geddes يركز على ضرورة العمل الحقلي والملاحظة والتسجيل اثناء عملية المسح الميداني وهذا من شأنه كما يرى بمثابة معرفة احوال الجماعات البشرية ، وكيفية علاجها . ولذلك طلع علينا جيدز بفكرة المسح الاقليمي Regional Survey ، الذي يشمل المكان والعمل والناس والتي وصفت على التوالي: الجغرافيا والانثروبولوجيا والاقتصاد أو البيئة والوظيفة والعضوية [٣] . هذا وكان لتعاليم جيدز اثر كبير على مؤسسي الجغرافيا في بريطانيا مثـــل «هربرتسون» صاحب فكرة الاقاليم الطبيعية ، وكان هذا يعمل مساعداً «لجيدز» في جامعة « دندي » Dundee باسكتلندا، وكذلك تأثر « مكندر » Mackinder بتعاليم « جيدز » .

---

(1) Board, C. « Field Work in Geography » in Frontiers in Geographical Teaching, Chorley and Haggett (eds.), p. 187.

(2) Ibid.

(3) Dickinson, R. « The Makers of Modern Geography » Routledge & Kegan Paul, London, 1969, p. 204.

أهمية الخرائط في العمل الحقلي :

لعل افضل بداية يبدأ بها الباحث عملية المسح الميداني هو ان يقوم باعداد خريطة تخطيطية أو « كروكية » Sketch Map للمنطقة ويبين عليها الظواهر والاماكن والاشياء التي تتطلب الدراسة وبعد ذلك يقوم باضافة كل ما يستجد على هذه الخريطة على ضوء ما يشاهده او يلمسه على الطبيعة .

ان مثل هذه الخريطة تساعد الباحث على تنسيق العمل وتتابعه ومنها يستطيع ان يرتب الخطوات الواجب اتباعها في عملية المسح الميداني .

وطبيعي ان الباحث حينما يقوم بالعمل الميداني تلزمه عدة خرائط ضرورية اعل اهمها : الخرائط الكنتورية والمناخية والطبوغرافية والخرائط التي توضح استخدام الاراضي في الاغراض المختلفة، ثم خرائط السكان، والبنية (جيولوجية) . و هذه الخرائط تفيد الباحث في التفسير والتعليل اثناء تعرضه للمظاهر والظواهر في منطقة البحث ، ولكن كثيراً ما يلجأ الباحث إلى تصحيح وتعديل امور كثيرة على الخرائط او اضافة اشياء جديدة نظراً لتقادم الزمن على صدور بعضها او لوجود اخطاء في البعض الآخر .

ويرى كل من « ولدردج » Wooldridge و « إيست » East بأن العمل الميداني الحقيقي « هو عبارة عن الفحص القريب والتحليل في الميدان لجزء من البلاد – تكون سهلة الوصول – ومبيناً مظهراً او اكثر من مظاهر الاختلاف المكاني » [1] .

The close examination and analysis in the field of an accessible piece of country, showing one or more aspects of areal differentiation.

ويرى « ولدردج » و « ايست » ان العمل الميداني يجب ان يبدأ بمقارنة

---

(1) Wooldridge, S.W. and East, W.G. « The spirit and purpose of Geography » Hutchinson University, London, 1967, p. 143.

الخريطة ومطابقتها بما هو موجود على سطح الأرض ، وهــو أيضاً عمل ضروري ومفيد لعلم قراءة الخرائط فعند ذلك يستطيع الطالب ان يتوصل إلى تقدير مقياس الظواهر . وطالما ان الارض ، وليست الخريطة هي الوثيقة الاولية فان الطالب يجب ان يعمل من الارض إلى الخريطة [١] . ويقول « ولدردج » ايضاً : « بالنسبة لكثير من الدراسات نرى ان الحقيقة هي (قائمة) في الميدان»[٢]

وقد ركز جميع المهتمين بالجغرافيا على ضرورة الاعتماد على الخريطة في العمل الميداني فقد كتب الدكتور « مل H. R. Mill» في هذا الصدد ما يلي : « في الجغرافيا يمكن ان نأخذ كقضية مسلم بها ، ان ما لا يمكن اثباته على خريطة لا يمكن وصفه » [٣] . وهذا طبيعي اذا ما اعتبرنا الجغرافيا علماً يعنى بوصف سطح الارض ويهتم بابراز الفوارق الاقليمية فيها ، وبناء عليه تصبح الخريطة اداة الجغرافي الاولى سواء في تحقيق مشكلاته او في عرض نتائجه .

وبديهي ان الجغرافي ليس وحده الذي يعتني بالخرائط ويهتم بها بحكم تخصصه وعمله ذلك ان الخرائط اصبحت اليوم جزءاً من واقع الحياة وتستخدم في مختلف فروع العلم والمعرفة ، والجغرافي مطالب بالتدرب على فن الخرائط رسماً وقراءة ، ولكن عمل الخريطة بالمعنى الكارتوجرافي ليس مركز اهتمامه.[٤] انه لا يصنع الخريطة بمفهومها الكارتوجرافي الانشائي ذلك لان هذا عمل المسّاح والمهندس ولكنه ينبغي ان يكون خبيراً في استعمالها وعليه ان يعرف كيف يكرر خلاصة مغزاها ويعيد تشكيلها أو تنظيمها بقصد الكشف عن العلاقات والروابط بين الظواهر المبينة عليها .

ان حاجة الجغرافي للخريطة في العمل الميداني هامة ذلك لانه يستحيل عليه

---

(1) Ibid., p. 144.

(2) Ibid.

(٣) يوسف ابو الحجاج (معرب) الجغرافيا مغزاها ومرماها ، ص ٨٢

(٤) المرجع السابق ٠

ان يزور كل مكان ويفحصه ، ولذلك لا بد من الاعتماد على الخريطة لمعرفة مواقع الاماكن التي يصعب عليه رؤيتها على الطبيعة على الرغم من ان الأرض هي الوثيقة الرئيسية بينما الخريطة وثيقة ثانوية، ولذلك ينبغي على الجغرافي ان يلم بكيفية رسم الخريطة وقراءتها .

الزيارات وجمع النشرات

وإلى جانب استخدام الخريطة والاستفادة منها فان العمل الميداني يشمل ايضاً جمع النشرات المطبوعة والتقارير والإحصائيات والوثائق والصور الجوية (ان امكن) ، وفي العادة تجمع هذه الاشياء من المؤسسات والدوائر والشركات وغيرها والتي لها نشاط ملحوظ في منطقة البحث .

وطبيعي ان يقوم الباحث بفحص كل هذه التقارير والنشرات التي جمعها ويطابق بعضها على الطبيعة للتأكد من صحة ما جاء فيها ويثق من سلامتها علمياً ، كما وينبغي عليه ان يقف على الاساليب والطرق التي اجريت بواسطتها مثل هذه المعلومات ، وهذا يتم عن طريق مناقشة المسئولين المختصين في الجهة او الهيئة صاحبة التقرير او مصدر النشرة . ولا يسعنا هنا الا ان نحذر الباحث ونلفت نظره إلى خطورة الاعتماد على المعلومات التي جمعها من مختلف المصادر والتسليم بما جاء فيها بدون تدقيق او تمحيص . ان من واجبات الباحث الاساسية ان يفحص هذه المعلومات ويتأكد من صحتها ، وعليه ان يكون أميناً في ذلك فلا يعمد إلى نقلها ونسخها كما هي . ويشترط في الباحث الامانة فيما يكتب والنزاهة والصدق فيما يعرض والا اصبحت نتائجه مشكوك فيها وقيمة بحثه مطعون فيها علمياً .

والعمل الميداني لا يعتبر عملا حقيقياً كما يقول « ولدردج » و « إيست »

إلا « اذا شمل عمليات المسح والزيارات للمزارع والمصانع ومراكز الاحصاء».[1]
واذا ما تعذر الحصول على المعلومات المطلوبة حين القيام بهذه الزيارات ولم يجد الباحث اي شيء مطبوع وجب عليه ان يستكمل هذا النقص بنفسه عن طريق الاستفسار الشخصي وتدوين البيانات عن كل مؤسسة او وحدة . ويلجأ الباحث غالباً في هذه الحالة إلى عمل استبيان Questionaire ، ويوزعه على الجهات المعنية كي تقوم بملئه واعادته اليه ، ولكن ربما تكون الحالات كثيرة ويصعب معها عمل استبيان لكل وحدة من الوحدات او فرد من الافراد ، كما انه قد يكون من غير الممكن اجراء مقابلات فردية كثيرة وفي هذه الحالة ينبغي قبل القيام بعمل الاستبيان ان نطبق مبدأ العينة العشوائية (أي غير المنتقاة) .

العينة العشوائية Random Sampling

ينبغي على كل باحث ومشتغل بالبحث العلمي ان يلم بأصول وسائل العينات وبخاصة العينة العشوائية ، ذلك لأنها اصبحت جزءاً لا يتجزأ من عملية البحث . وبدون هذه الوسيلة الهامة سيجد الباحث أنه قد أضاع نفسه في زحمة المعلومات والبيانات المتراكمة والتي قد لا يسهم معظمها كثيراً في القاء الضوء على مشكلة البحث أو حتى في تفسيرها . لذلك وجد ان من الافضل قصر الدراسة والتحليل على عدد محدود من الوحدات او الافراد في الميدان عن طريق تطبيق العينة العشوائية في اختيار هذه الوحدات او هؤلاء الافراد .

وترمي وسيلة العينة العشوائية إلى اختيار نسبة أو عدد معين من الوحدات او الافراد بحيث يمكننا عن طريقهم او بواسطتهم استنتاج الخصائص العامة لجميع الوحدات او الافراد ، لذلك ينبغي ان تكون هذه الوحدات او هؤلاء السكان ممثلين تمثيلاً جيداً للجميع ، وهذا يتم اذا كان الاختيار قائماً على اسس علمية

---

(1) Wooldridge and East, op. cit.

منهجية ومستنداً على طريقة احصائية دقيقة ، وهي التي نطلق عليها وسيلة العينة العشوائية والتي ينبغي تطبيقها بكل عناية ودقة ، فاذا كانت العينة لعدد من السكان ينبغي اختيارهم (من بين مجموعات كبيرة وذلك لاجل المقابلة او اخذ المعلومات منهم او ارسال استبيانات لهم) يجب ان يتم هذا الاختيار بالطريقة العشوائية وليس بالاختيار القطعي او عامل الصدفة ، وهذه كلها تكون عرضة للانحياز الشخصي ، او تكون تحت تأثير آراء وافكار مسبقة .

وقد يظن البعض ان فحص حالات محدودة من الوحدات او السكان بهذه الطريقة تقلل من قيمة عمل الباحث لان عمله لم يشمل جميع الحالات . ان هذا ولا شك غير صحيح بل على العكس فهو يرفع من مستوى العمل الميداني ويجعله اكثر دقة ، فان معالجة عدد قليل من الحالات يتيح للباحث ان يجمع معلومات اكثر عن كل حالة ، كما ويعطيه فرصة اكبر للاشراف الدقيق على كل مرحلة من مراحل التدقيق والتمحيص . وهذا من شأنه ان يعمق الدراسة ويبعدها عن السطحية ويجعلها اكثر فائدة ، كما وان في اتباع هذا الاسلوب اختصاراً لكثير من الوقت والمجهود والمصاريف والتكاليف التي سيتحملها الباحث لو اراد أن يفحص جميع الحالات . لذلك شاع استعمال وسائل العينة على نطاق واسع حتى في الدوائر الحكومية وبالذات في عمل الاحصاءات المختلفة التي تتعلق بمستويات المعيشة والاسعار واثمان السلع ، ذلك لاستحالة تغطية حالة كل فرد على حدة او معرفة ثمن كل سلعة في كل حانوت . كما وان وسائل العينة اصبحت تستعمل اليوم من قبل مراكز الاحصاء للتأكد من سلامة التعدادات والاحصاءات . هذا ويشترط في الباحثين فحص ما جمعوه من بيانات واحصائيات بهذه الطريقة حتى تكون نتائجها مبنية على اسس سليمة .

لهذا كله يجب ان نعمل على ان نجنب وحدة العينة الانحياز حين اختيارها من عدة وحدات . اذن ينبغي ان لا يتأثر هذا الاختيار بعامل التفضيل الشخصي ولكن يشترط ان تعطى الفرصة لكل وحدة على ان تكون من ضمن الوحدات المختارة في تلك العينة .

وعلى العموم فهناك عدة طرق يتم بموجبهـــا اختيار العينة العشوائية مــن بينها الآتي :

١ – طريقة اليانصيب او القرعة والتي تتلخص في اعطاء كل وحدة رقماً ثم تخلط هذه الارقام جيداً ويسحب من بينها عددٌ من الارقام .

٢ – طريقة اختيار وحدات العينة او عناصرها بواسطة جداول خاصة يطلق عليها جداول العينات العشوائية

Tables of random sample numbers

وهي عبارة عن ارقام منتقاة عشوائياً عن طريق سحب منظم . وهذه الجداول تنشر احياناً ضمن جداول اللوغرتمات ولعل افضلها هو

Random Sampling Numbers, Table No. 8.

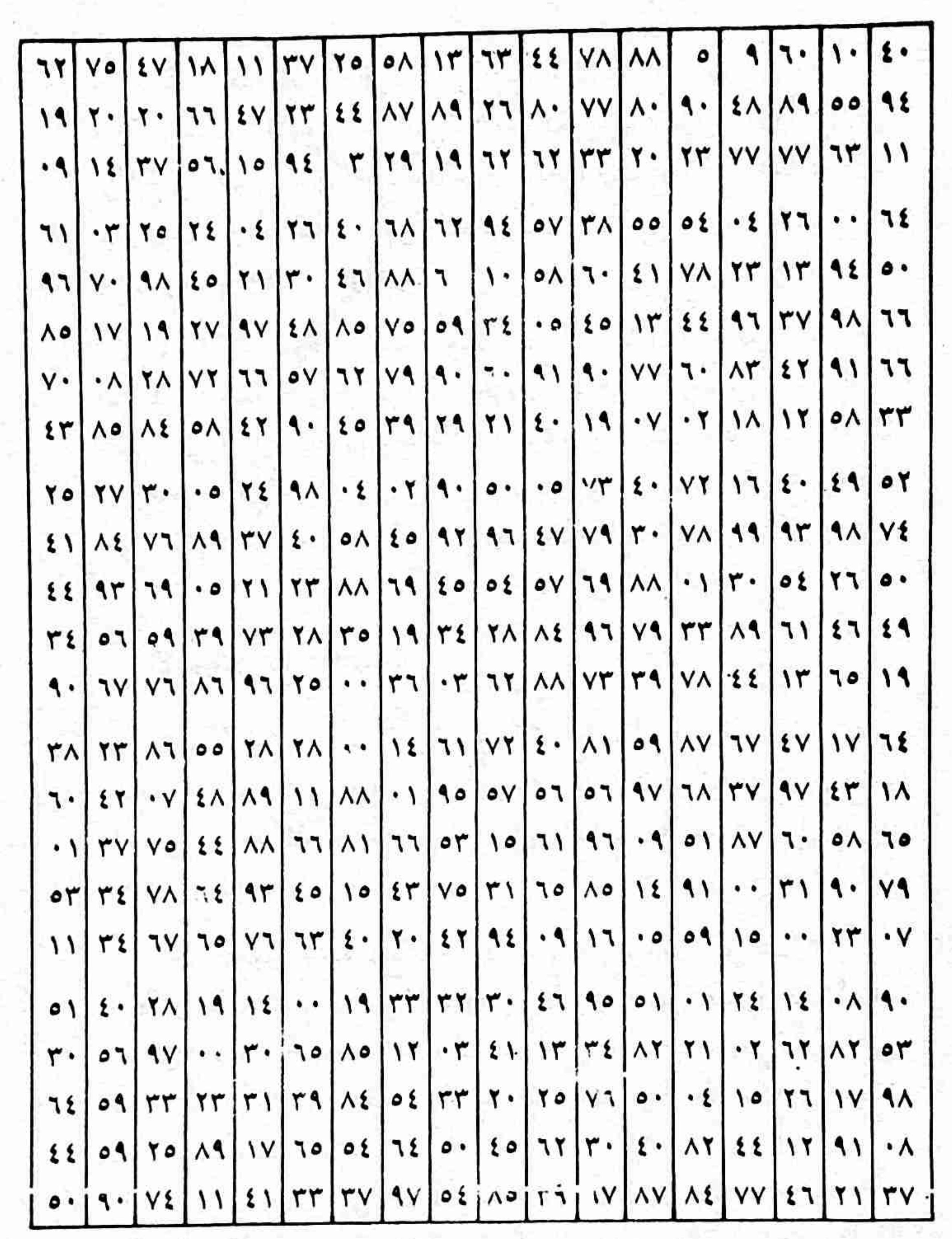
وهو موجود في جداول اللوغرتمات المسماة

Cambrige Elementary Statistical Tables, Cambridge,

من اعــداد D.V. Lindley and J.C.P. Miller.

جدول رقم ٢ أعداد العينة العشوائية :

٢٠	١٧	٤٢	٢٨	٢٣	١٧	٥٩	٦٦	٣٨	٦١	٠٢	١٠	٨٦	١٠	٥١	٥٥	٩٢	٥٢
٧٤	٤٩	٠٤	٤٩	٠٣	٠٤	١٠	٣٣	٥٣	٧٠	١١	٥٤	٤٨	٦٣	٩٤	٦٠	٩٤	٤٩
٩٤	٧٠	٤٩	٣١	٣٨	٦٧	٢٣	٤٢	٢٩	٦٥	٤٠	٨٨	٧٨	٧١	٣٧	١٨	٤٨	٦٤
٢٢	١٥	٧٨	١٥	٦٩	٨٤	٣٢	٥٢	٣٢	٥٤	١٥	١٢	٥٤	٠٢	٠١	٣٧	٣٨	٣٧
٩٣	٢٩	١٢	١٨	٢٧	٣٠	٣٠	٥٥	٩١	٨٧	٥٠	٥٧	٥٨	٥١	٤٩	٣٦	١٢	٥٣
٤٥	٠٤	٧٧	٩٧	٣٦	١٤	٩٩	٤٥	٥٢	٩٥	٦٩	٨٥	٠٣	٨٣	٥١	٨٧	٨٥	٥٦
٤٤	٩١	٩٩	٤٩	٨٩	٣٩	٩٤	٦٠	٤٨	٤٩	٠٦	٧٧	٦٤	٧٢	٥٩	٢٦	٠٨	٥١
١٦	٢٣	٩١	٠٢	١٩	٩٦	٤٧	٥٩	٨٩	٦٥	٢٧	٨٤	٣٠	٩٢	٦٣	٣٧	٢٦	٢٤
٠٤	٥٠	٦٥	٠٤	٦٥	٦٥	٨٢	٤٢	٧٠	٥١	٥٥	٠٤	٦١	٤٧	٨٨	٨٣	٩٩	٣٤
٣٢	٧٠	١٧	٧٢	٠٣	٦١	٦٦	٢٦	٢٤	٧١	٢٢	٧٧	٨٨	٣٣	١٧	٧٨	٠٨	٩٢
٠٣	٦٤	٥٩	٠٧	٤٢	٩٥	٨١	٣٩	٠٦	٤١	٢٠	٨١	٩٢	٣٤	٥١	٩٠	٣٩	٠٨
٦٢	٤٩	٠٠	٩٠	٦٧	٨٦	٩٣	٤٨	٣١	٨٣	١٩	٠٧	٦٧	٦٨	٤٩	٠٣	٢٧	٤٧
٦١	٠٠	٩٥	٨٦	٩٨	٣٦	١٤	٠٣	٤٨	٨٨	٥١	٠٧	٣٣	٤٠	٠٦	٨٦	٣٣	٧٦
٨٩	٠٣	٩٠	٤٩	٢٨	٧٤	٢١	٠٤	٠٩	٩٦	٦٠	٤٥	٢٢	٠٣	٥٢	٨٠	٠١	٧٩
٠١	٧٢	٣٣	٨٥	٥٢	٤٠	٦٠	٠٧	٠٦	٧١	٨٩	٢٧	١٤	٢٩	٥٥	٢٤	٨٥	٧٩
٢٧	٥٦	٤٩	٧٩	٣٤	٣٤	٣٢	٢٢	٦٠	٥٣	٩١	١٧	٣٣	٢٦	٤٤	٧٠	٩٣	١٤
٤٩	٥	٧٤	٤٨	١٠	٥٥	٣٥	٢٥	٢٤	٢٨	٢٠	٢٢	٣٥	٦٦	٦٦	٣٤	٢٦	٣٥
٤٩	٧٤	٣٧	٢٥	٩٧	٢٦	٣٣	٩٤	٤٢	٢٣	٠١	٢٨	٥٩	٥٨	٩٢	٦٩	٠٣	٦٦
٢٠	٢٦	٢٢	٤٣	٨٨	٠٨	١٩	٨٥	٠٨	١٢	٩٧	٦٥	٦٥	٦٣	٥٦	٠٧	٩٧	٨٥
٤٨	٨٧	٧٧	٩٦	٤٣	٣٩	٧٦	٩٣	٠٨	٧٩	٢٢	١٨	٥٤	٥٥	٩٣	٧٥	٩٧	٢٦
٨	٧٢	٨٧	٤٦	٧٥	٧٣	٠٠	١١	٢٧	٧	٠٥	٢٠	٣٠	٨٥	٢٢	٢١	٠٤	٦٧
٩٥	٩٧	٩٨	٦٢	١٧	٢٧	٣١	٤٢	٦٤	٧١	٤٦	٢٢	٣٢	٧٥	١٩	٣٢	٢٠	٩٩
٣٧	٩٩	٥٧	٣١	٧٠	٤٠	٤٦	٥٥	٤٦	١٢	٢٤	٣٢	٣٦	٧٤	٦٩	٢٠	٧٢	١٠
٥	٧٩	٥٨	٣٧	٨٥	٣٣	٧٥	١٨	٨٨	٧١	٢٣	٤٤	٥٤	٢٨	٠٠	٤٨	٩٦	٢٣
٥٥	٨٥	٦٣	٤٢	٠٠	٧٩	٩١	٢٢	٢٩	٠١	٤١	٣٩	٥١	٤٠	٣٦	٦٥	٢٦	١١
٦٧	٢٨	٩٦	٢٥	٦٨	٣٦	٢٤	٧٢	٠٣	٨٥	٤٩	٢٤	٠٥	٦٩	٦٤	٨٦	٠٨	١٩
٨٥	٨٦	٩٤	٧٨	٣٢	٥٩	٥١	٨٢	٨٦	٤٣	٧٣	٨٤	٤٥	٦٠	٨٩	٥٧	٠٦	٨٧



٤٠	١٠	٦٠	٩	٥	٨٨	٧٨	٤٤	٦٣	١٣	٥٨	٢٥	٣٧	١١	١٨	٤٧	٧٥	٦٢
٩٤	٥٥	٨٩	٤٨	٩٠	٨٠	٧٧	٨٠	٢٦	٨٩	٨٧	٤٤	٢٣	٤٧	٦٦	٢٠	٢٠	١٩
١١	٦٣	٧٧	٧٧	٢٣	٢٠	٣٣	٦٢	٦٢	١٩	٢٩	٣	٩٤	١٥	٥٦	٣٧	١٤	٠٩
٦٤	٠٠	٢٦	٠٤	٥٤	٥٥	٣٨	٥٧	٩٤	٦٢	٦٨	٤٠	٢٦	٠٤	٢٤	٢٥	٠٣	٦١
٥٠	٩٤	١٣	٢٣	٧٨	٤١	٦٠	٥٨	١٠	٦	٨٨	٤٦	٣٠	٢١	٤٥	٩٨	٧٠	٩٦
٦٦	٩٨	٣٧	٩٦	٤٤	١٣	٤٥	٠٥	٣٤	٥٩	٧٥	٨٥	٤٨	٩٧	٢٧	١٩	١٧	٨٥
٦٦	٩١	٤٢	٨٣	٦٠	٧٧	٩٠	٩١	٦٠	٩٠	٧٩	٦٢	٥٧	٦٦	٧٢	٢٨	٠٨	٧٠
٣٣	٥٨	١٢	١٨	٠٢	٠٧	١٩	٤٠	٢١	٢٩	٣٩	٤٥	٩٠	٤٢	٥٨	٨٤	٨٥	٤٣
٥٢	٤٩	٤٠	١٦	٧٢	٤٠	٧٣	٠٥	٥٠	٩٠	٠٢	٠٤	٩٨	٢٤	٠٥	٣٠	٢٧	٢٥
٧٤	٩٨	٩٣	٩٩	٧٨	٣٠	٧٩	٤٧	٩٦	٩٢	٤٥	٥٨	٤٠	٣٧	٨٩	٧٦	٨٤	٤١
٥٠	٢٦	٥٤	٣٠	٠١	٨٨	٦٩	٥٧	٥٤	٤٥	٦٩	٨٨	٢٣	٢١	٠٥	٦٩	٩٣	٤٤
٤٩	٤٦	٦١	٨٩	٣٣	٧٩	٩٦	٨٤	٢٨	٣٤	١٩	٣٥	٢٨	٧٣	٣٩	٥٩	٥٦	٣٤
١٩	٦٥	١٣	٤٤	٧٨	٣٩	٧٣	٨٨	٦٢	٠٣	٣٦	٠٠	٢٥	٩٦	٨٦	٧٦	٦٧	٩٠
٦٤	١٧	٤٧	٦٧	٨٧	٥٩	٨١	٤٠	٧٢	٦١	١٤	٠٠	٢٨	٢٨	٥٥	٨٦	٢٣	٣٨
١٨	٤٣	٩٧	٣٧	٦٨	٩٧	٥٦	٥٦	٥٧	٩٥	٠١	٨٨	١١	٨٩	٤٨	٠٧	٤٢	٦٠
٦٥	٥٨	٦٠	٨٧	٥١	٠٩	٩٦	٦١	١٥	٥٣	٦٦	٨١	٦٦	٨٨	٤٤	٧٥	٣٧	٠١
٧٩	٩٠	٣١	٠٠	٩١	١٤	٨٥	٦٥	٣١	٧٥	٤٣	١٥	٤٥	٩٣	٦٤	٧٨	٣٤	٥٣
٠٧	٢٣	٠٠	١٥	٥٩	٠٥	١٦	٠٩	٩٤	٤٢	٢٠	٤٠	٦٣	٧٦	٦٥	٦٧	٣٤	١١
٩٠	٠٨	١٤	٢٤	٠١	٥١	٩٥	٤٦	٣٠	٣٢	٣٣	١٩	٠٠	١٤	١٩	٢٨	٤٠	٥١
٥٣	٨٢	٦٢	٠٢	٢١	٨٢	٣٤	١٣	٤١	٠٣	١٢	٨٥	٦٥	٣٠	٠٠	٩٧	٥٦	٣٠
٩٨	١٧	٢٦	١٥	٠٤	٥٠	٧٦	٢٥	٢٠	٣٣	٥٤	٨٤	٣٩	٣١	٢٣	٣٣	٥٩	٦٤
٠٨	٩١	١٢	٤٤	٨٢	٤٠	٣٠	٦٢	٤٥	٥٠	٦٤	٥٤	٦٥	١٧	٨٩	٢٥	٥٩	٤٤
٣٧	٢١	٤٦	٧٧	٨٤	٨٧	١٧	٢٦	٨٥	٥٤	٩٧	٣٧	٣٣	٤١	١١	٧٤	٩٠	٥٠

يحسن الرجوع إلى الجدول المفصل في الجداول الاحصائية المسماة :

Lindley, D.V., and Miller, J.C.P., « Cambridge Elementary Statistical Tables, Table 8 : Random Sampling Numbers.

ولشرح هذه الطريقة نقول : لو كانت لدينا بيانات مؤلفة من ١٠٠ وحدة فبامكاننا اختيار الارقام على الطريقة العشوائية من العمودين الاول والثاني من الجدول رقم ٢ المذكور. اما اذا كنا نريد اختيار عينة مؤلفة من عشر وحدات فسنرى ان الارقام المطلوبة (من الجدول رقم ٢) لها هي ٢٠ و ٧٤ و ٩٤ و ٢٢ و ٩٣ و ٤٥ و ٤٤ و ١٦ و ٤ و ٣٢ .

اما اذا كانت الوحدات كثيرة ومؤلفة من ١٠٠٠٠ وحدة، ففي هذه الحالة نستعمل الاعمدة الاربعة المبينة في الجدول المذكور . وطبيعي تكون العينة قاصرة على ١٠٠ وحدة وبناء عليه تكون ارقام الوحدات المختارة من الجدول بهذه الطريقة هي على التوالي ٢٠١٧ ثم تليها ٧٤٤٩ وبعدها ٩٤٧٠ وهكذا حتى تصل عدد الوحدات ١٠٠ وهي عدد وحدات العينة المطلوبة [١] .

الاستبيان Questionaire

حينما يتم اختيار العينة بالطريقة التي ذكرناها نبدأ بالمرحلة التالية ، وهي الحصول على بيانات ومعلومات لهذه العينة . ويعتبر الاستبيان احد الطرق الهامة المستخدمة في هذا المجال فمن مزاياه انه قليل التكلفة وبخاصة اذا ارسل بالبريد كما ويوفر الكثير من الوقت والمجهود .

وحتى تتحقق الفائدة المطلوبة من الاستبيان على الوجه الاكمل يجب ان يكون بسيطاً واستفساراته واضحة ولا غموض فيها ومن السهل تفسيرها تلقائياً وان لا تكون الاسئلة طويلة وشاملة والافضل اتباع الاسلوب المنهجي الموضوعي الذي يبتعد عن الامور الشخصية والذاتية بحيث يبتعد عن الانحياز سواء في صياغة

---

(١) لمزيد من الايضاح عن هذه الطريقة المفيدة ننصح بالرجوع الى كتاب :
Gregory. S. « Statistical Methods and the Geographer » Longmans, Londons, 1968, pp. 100-124.

الاسلوب او في الطريقة التي تؤثر على الاجابة

ويجب ان يأخذ الباحث الاجابة على استبيانه على انها شيء قطعي ونهائي ذلك لان اسس الاستبيان من هذه الناحية غير مرنة . فلو حاولنا تعديل الاجابة لفقد الاستبيان قيمته ولم يعد معبراً عن حقيقة الوضع . ولذلك يجب على الباحث ان يركز على الحقائق وليس على افكار الناس وآرائهم الشخصية وعلى البيانات وليس على التجارب وعلى الواقع وليس على الخيال[1] . ولكن ينبغي ان نعلم بأن الاستبيان يعتمد في الدرجة الاولى على درجة ومقدار استجابة الناس له . ومن الطبيعي ان استجابة الناس للاستبيان تكون اقل من استجابتهم للمقابلة الشخصية ، ذلك لانها تكون حية وتتم عن طريق المواجهة مع الشخص المطلوب اخذ المعلومات والبيانات منه . ان الخطورة في الاعتماد على الاستبيان وحده ليست ناجمة عن انخفاض عدد الاشخاص الذين استجابوا له ولكن من نوعية هؤلاء الاشخاص . فقد نجد احياناً ان كبيري السن والذين يجدون صعوبة في الكتابة وليست لديهم الرغبة لا يستجيبون في الغالب للرد على الاستبيان ، بينما على العكس من ذلك سنجد ان هناك نفراً متحمساً للرد من دافع حبهم او انحيازهم للموضوع او معارضتهم له . كما وان المتعلمين هم في الغالب اكثر استجابة للكتابة والرد من غيرهم وبناء عليه فان الاستبيان يمثل في هذه الحالة عدداً ونوعية معينة من السكان ، وبذلك يكون منحازا وغير موضوعي بمعنى الكلمة.

وحتى نضمن اكبر عدد من الاستجابات ينبغي علينا ارسال مظاريف معنونة باسمنا وعليها طابع بريد حتى لا يتكلف المستجيب شيئاً من جيبه الخاص . كما وعلينا ان نوضح لكل شخص نرسل له استبيانا بأن المعلومات والبيانات التي سيدلي بها في الاستبيان ستكون في غاية السرية وإن اسمه لن يعلن عنه . ويفضل ان يرفق بالاستبيان رسالة توضح اهداف الاستبيان وقيمته وكيفية استعماله مع ذكر اسم الشخص او الجهة التي تشرف على عمل الاستبيان (حتى

(1) Jackson, J.N. « Surveys for Town and country planning » Hutchinson University Library, London, 1968, pp. ٧١-٧٥.

يثق الشخص به) وإلى اي حد تعتبر اجابة الشخص هامة جداً في خدمة العلم هذا ويجب ان يكون الاستبيان قصيراً غير ممل ويصاغ بأسلوب شيق ومرغب ويتفادى التكرار .

وطبيعي ان الاستجابة للاستبيان لن تكون كاملة ولهذا لا بد من دعم ذلك واستكمال النقص بالمقابلات والزيارات وبخاصة للافراد الذين لم يستجيبوا .

المقابلات والاتصالات :

عن طريق المقابلات والاتصالات يتحقق الكثير من الفوائد لو كانت كلها تقوم على اسس منظمة ، فهي استكمال لعملية الاستبيان كما قلنا لو اننا عرفنا الاشخاص الذين سيجيبون عليه . وبديهي ان قيمة المقابلة عظيمة لانه عن طريق الاحتكاك الشخصي يمكن للباحث ان يوضح غرضه جيداً ويفسر للشخص كل امر يراه غامضاً ، وبأسلوبه يستطيع اقناعه بالاستجابة . وبما ان المقابلة تتم بالاختيار المسبق فان الباحث يعرف مقدماً من هو الذي سيقابله ، بعكس الاستبيان الذي يرسل للاشخاص ولا يعرف من هو الذي أجاب عليه .

ولكن للمقابلة مساوىء منها : ان تكاليفها باهظة نسبياً من حيث للوقت واجور الانتقال اذا كانت المسافات بعيدة ، كما وان تحديد موعد المقابلة أمر صعب إذا كان الشخص المطلوب يشغل مركزاً هاماً وكثير الانشغال . وأحياناً قد لا يحسن بعض الباحثين اجراء المقابلة فيشوه اجابة الشخص وحتى استجابته ، كأن يتعدى على آرائه ، او يسيء صياغة السؤال ، او يركز على جزء من الاستفسار . ولذلك وحتى نتفادى ذلك لا بد من اتباع مسلك او منهج موحد ، واعداد اسئلة مسبقة اي قبل ان تتم المقابلة لنعرف الباحث مقدماً خط سيره . وهذه الاسئلة تتحدد على ضوء ما هو مطلوب من الشخص وما يتطلبه الباحث .

والاتصالات على انواع منها ما تتم عن طريق الهاتف وهي اقل تكلفة ،

ولكن افضلها المقابلة الشخصية . والمقابلة قد تكون منهجية اي تتخذ اسلوباً ومنهجاً منظماً وفي هذه الحالة توجه نفس الاسئلة لجميع الاشخاص وبدون ان نغير في اسلوبها او شكل صياغتها . وعكس ذلك المقابلة غير المنهجية وهي التي لا تلتزم بأستخدام صياغة الاسئلة وأسلوبها كما وفي هذه الحالة يشترط في الشخص الذي سيجري المقابلة ان يكون ماهراً ومدرباً ، فان نجاح المقابلة تتوقف عليه اولا وآخرا كما ان هذا النوع من المقابلات تتطلب شخصاً على مستوى عال من الكفاءة كي يستطيع التعمق في مختلف الاراء والاتجاهات وسبر اغوار الشخص المطلوب . ان الباحث اذا ما قرر جمع مادته بنفسه يجب ان يقوم بعملين عقليين متناقضين في آن واحد . ان عليه ان يعرف بنفسه الناس الذين يقابلهم ويتحدث معهم ، ويشترط فيه ان يفقد فرديته (كما يفعل الممثل) وان يفكر كلية من وجهة نظرهم لا من وجهة نظره هو . ولكن من ناحية اخرى عليه ان ينزع نفسه من موضوعه . فاذا ما عرف الباحث بنفسه فان رؤيته تصبح ضيقة ومنحازة واكثر عاطفية . انه لا يحتاج فقط إلى تعريف هويته ولكن ايضا إلى العزل أو الفصل ، ولكن المشكلة الاساسية تكمن في كيفية ربط هذين العاملين المتناقضين (التعريف والفصل) [1]

على كل حال ان طبيعة المقابلة تختلف بحسب نوعية الشخص المطلوب مقابلته والعمل الذي يقوم به . فهناك مقابلات مع خبراء فنيين او مع علماء بمختلف الاتجاهات والاراء . ان المقابلة مع رجل الصناعة والمدير مثلا تختلف عن مقابلة بقية الناس .

برمجة الاستبيان والمقابلة :

ان المنهج العلمي المنطقي لاي مقابلة او استبيان يجب ان يسبقها تفكير

(1) Iackson, J.N., op. cit., p. 75.

مطول عن الاسئلة التي ستطرح ومجالها وميدانها ، وينبغي ان تصاغ هذه الاسئلة بحيث يمكن بواسطتها استنتاج التفاصيل الخاصة بحالة معينة . وغالباً يمكن تحقيق ذلك بواسطة ادراج الاسئلة في قائمة على شكل جدول او برنامج يعد مسبقاً . وهذه القائمة تذكر الباحث بكل عنصر من عناصرها وتؤمن الاجابة عليها وتجعل الاصطلاحات والصيغ ذات طابع موحد مما يمكن الباحث الاستفادة منها كثيراً حين اجراء عمليات المقارنة .

ان البرنامج الذي يستخدمه الباحث وكذلك الاستبيان المطلوب ملؤه من الاشخاص يخدمان نفس الغرض العام ، والذي يرمي إلى توسيع مقدرة الباحث على الملاحظة على الرغم من وجود اختلافات في التصميم . فالبرنامج الذي يحمله الشخص المكلف بالمقابلة يجب ان يكون منهجياً ومختصراً ومنظماً ، وكذلك ينبغي ان يكون الاستبيان كاملا وبنوده تفسر نفسها بنفسها (اي لا يحتاج إلى تفسير من شخص آخر) ، ولهذا يجب استبعاد الكلمة غير المحددة . فالاسرة مثلا كلمة غير محددة ، لانها تشمل احيانا الاب والام وابناءهما ، وقد تتسع فتشمل ايضاً اقارب الزوجين الذين يعيشون مع الاسرة وكذلك الخدم . ومن الكلمات غير المحددة نذكر : الاقليم والضاحية والجوار والطريق الرئيسي والمنطقة الداخلية والصناعية ... الخ . لذلك ينبغي ان نبدأ بعمل مسح اولي لمعرفة فئة محددة جداً من الناس، وذلك لنعرف مدى فهمهم لهذه الكلمات او الاصطلاحات .

وينصح بأن تصاغ الاسئلة بشكل مختصر وعلى شكل حوار طبيعي غير متكلف مثل : هل ترى أن .... ؟ فهي افضل من عبارة هل تؤكد أن... ؟. ويجب ان تكون الاسئلة محددة ودقيقة حتى نحصل على المعلومات المطلوبة . فلنطلب الارقام المطلقة وليست النسبية . الافضل ان تسأل مثلا : في اي مدينة او قرية كانت ولادتك بدلا من ان تسأل : اين كانت ولادتك ؟ . في السؤال الاول تحديد ووضوح ، بينما في الثاني غموض ، فقد يتبادر إلى الذهن ان

السؤال عن القطر بينما قد يفهمه البعض على انه عن المدينة او القرية ، ولذلك ستكون الاجابة مختلفة . هذا وينصح بتجزئة الأسئلة المزدوجة إلى اكثر من سؤال . كما ويشترط استبعاد الجمل السلبية مثل : الا تظن ان ... ؟ . كما يجب استبعاد كلمات مثل«عادة وبانتظام»نظراً لما تحمله هذه الكلمات من غموض وابهام . فبدلا من ان نسأل : هل تسافر في القطار بانتظام ؟ . بكون السؤال كالاتي : كم مرة تسافر إلى عملك بالقطار ؟

ان الاسئلة الافتراضية لن تكون حصيلتها اجابات ايجابية مفيدة . والمثال على ذلك السؤال الاتي : هل تكون راضياً لو ارتفع ايجار منزلك إلى ٤٠ ديناراً ؟ . ولكن الافضل ان نسأل بدلا منه : ما مقدار الايجار الاضافي الذي ترغب ان تدفعه حتى تنتقل من منزلك الحالي ؟

في حالة بعض الاسئلة الصعبة او الحرجة فاننا نستطيع التحايل بصياغة اسئلة غير مباشرة . فلو اردنا معرفة مقدرة العمال وموهبتهم فاننا ندركها عن طريق الاسئلة التي تستفسر عن طبيعة العمل الذي يقومون به . كما وان نوعية المدارس يمكن معرفتها احيانا من اسمائها . وبطبيعة الحال يجب تسجيل جميع الاجابات كما تلقاها الباحث من افواه الاشخاص ولا يعمد إلى الذاكرة مطلقاً فالبحث العلمي لا يعتمد على الذاكرة .

وفي هذه المناسبة فان الاسئلة على نوعين : مفتوحة ومقفلة ، فالاسئلة المفتوحة لا تجد احياناً الاستجابة المطلوبة وغالباً ما تكون الاجابة عليها مختلفة ومتباينة تبايناً كبيراً ، وهي صعبة التسجيل احياناً . اما الاسئلة المقفلة فيكون مدى الاجابة عليها معروفاً ومحدداً وبخاصة اذا سبقتها دراسة اولية استطلاعية . وحتى نوضح الامر نضرب امثلة على النوعين :

اسئلة مفتوحة : ما آراؤك عن ... ؟ او اي الخضار تزرع ؟

اسئلة مقفلة : اي رأي من هذه الآراء اقرب إلى ارائك ؟ . أو أي نوع من انواع هذه الخضار تزرع ؟

هذا وينبغي تعريف بعض الكلمات او المصطلحات التي تكون محالاً للشك من حيث الفهم . والاسئلة تصاغ في العادة اما لتوضيح حقائق (مثل السن والمهنة او ملكية السيارة) او لتوضيح الاراء والاتجاهات . وينبغي ان نعلم بأن الشخص الذي سنوجه اليه الاستبيان او المقابلة يجب أن يكون على علم كاف بالاشياء التي سنسأله عنها وان لديه الخبرة عن مشاكلها . فمثلاً ان سكان العشش هم اقدر من غيرهم على التكلم عن خصائص هذه البيئة ومقدار ارتباطهم بها ، فلو سألناهم عن مدى استعدادهم لاستبدال مساكنهم بمساكن عصرية ترفع من مستوى معيشتهم ، لكان هذا السؤال بالنسبة إليهم افتراضيا وسيحتارون في الاجابة عليه لأنهم لا يعرفون شيئاً عن طبيعة المسكن الارقى والحياة الافضل .

هذا وقد وجدنا من الانسب ان نعرض هنا لبعض الامور التي ننصح الباحث بملاحظتها والاستفسار عنها اذا ما كان العمل الميداني ينصب على العمران والحضر [١] وذلك من قبيل المثال فقط .

يقول « كولنز » Collins [٢] في العمل الميداني المتعلق بالمناطق الحضرية ينبغي التركيز على اشياء منها : —

١ — المناطق السكنية

٢ — الساحات المكشوفة

٣ — المباني العامة

٤ — الصناعة

٥ — التجارة

٦ — المكاتب والدوائر

(1) Collins, M.P. « Field work in Urban Areas » in Frontiers in Geographical teaching, op. cit., pp. 215-238.

(2) Ibid.

٧ – الحوانيت
٨ – المنافع والخدمات العامة
٩ – المباني الخالية والمهملة

وسنتكلم عما ينبغي ملاحظته في كل واحدة منها بايجاز .

١ – المناطق السكنية :

على الباحث ان يلاحظ بأن المناطق السكنية تشمل العمارات والمساكن الخاصة والفنادق و (البنسيونات) وبيوت الضيافة والنوادي السكنية والمساكن المدرسية او الجامعية (للمدرسين والمدرسات والطلبة والطالبات) وبيوت الطفولة والحضانة . وهنا ينبغي ان يفرق الباحث بين انماط المساكن (منزل كبير او شقة او شقة صغيرة او ملحق) ، وكذلك يبين عدد الطوابق او الادوار في المبنى الواحد وهل هذا المبنى مسكون او متروك ، وكذلك حالة المبنى .

٢ – الساحات المكشوفة :

وهذه يمكن تصنيفها الى :

أ – ساحات مكشوفة عامة مثل الحدائق والمتنزهات العامة وساحات التسلية والترفيه وكل ما يرتبط بها لخدمة الجمهور الترفيهية . وهنا ينبغي على الباحث ان يركز على الامور الاتية : الارصفة المخصصة للالعاب (من حيث العدد) ، طاقة اجهزة اللعب وسعتها وعددها وتقدير عام لعدد الاشخاص الفعليين الذين يستخدمونها ، وفي العادة تقاس الساحات العامة وتحدد بنسبة فدان لكل عدد معين من الافراد مثل الف شخص كما هو الحال في بعض المدن .

ب - الساحات المكشوفة الخاصة مثل القسائم الملحقة بالمنازل والمقابروالاراضي المشجرة الخاصة والساحات الرياضية التابعة للنوادي او المدارس والأراضي المخصصة للمعاهد الخاصة .

٣ - المباني العامة :

وتقسم هذه إلى :

أ - أماكن الاجتماعات او التجمعات مثل المتاحف والمعارض والمساجد والكنائس وغيرها من أماكن العبادة وصالات الفنون ودور السينما والمسارح وقاعات الموسيقى والرقص والنوادي الرياضية والاجتماعية والثقافية (المخصصة لغير اغراض السكن والاقامة) .

ب - مبانٍ عامة أخرى مثل المكاتب والحمامات والعيادات والمستوصفات والصيدليات ومراكز الشرطة والمحاكم ومحطات الاطفاء .

ج - المعاهد مثل المستشفيات والمراكز الصحية والاجتماعية والمدارس .

٤ - الصناعة :

وتقسم إلى :

أ - صناعات خفيفة وهي التي تقوم في المناطق السكنية ولا تسبب اضراراً للمنطقة من حيث الراحة والازعاج والذبذبة الصوتية (التي تضر بالسمع) ولا ينتج عنها روائح كريهة او دخان ورماد وغبار أو رمال متطايرة .

ب - صناعة عامة وهي التي تضر بالمنطقة السكنية وتسبب قلقا للسكان وراحتهم وتزعجهم وينتج عنها روائح كريهة او ذبذبات صوتية .

ج ــ صناعة خاصة وهي شديدة الضرر لانها تخرج روائح سامة وتسبب اضراراً شديدة للسكان ، وحينما يذهب الباحث إلى المصنع ويقابل المدير أو الشخص المسئول ينبغي أن تشمل أسئلته هذه الامور :

١ ــ متى تأسس المصنع ؟

٢ ــ اذا لم يكن المصنع قد تأسس في موضعه الحالي فلماذا انتقل إلى هنا ؟

٣ ــ ما مزايا ومساوىء الموضع الحالي للمصنع ؟

٤ ــ من أين تأتي المواد الخام للمصنع ؟ وكيف يتم شحنها ؟

٥ ــ ما طبيعة المنتجات التي يقوم المصنع بصنعها ؟ واين تسوّق ؟ وكيف تنقل إلى السوق ؟

٦ ــ كم عدد العاملين في المصنع ؟ وأين يسكنون ؟ وكيف ينتقلون من وإلى العمــل ؟

٧ ــ هل المصنع مرتبط بمنطقته المحلية او الاقليم ؟ وما نوع هذا الارتباط ؟

٥ ــ التجارة

وتشمل دراسة المباني المستخدمة في الاغراض والمناشط التجارية كالمستودعات Warehouses وارصفة البضائع Wharves والمخازن والكراجات وصوامع الغلال . وينبغي على الباحث زيارتها وجمع البيانات عنها .

٦ ــ المكاتب والدوائر الحكومية :

وهذه تشمل المباني المستخدمة في الاغراض الادارية بما في ذلك البنوك ومكاتب البريد ومختلف الدوائر والمكاتب الحكومية من محلية ومركزية . ويشمل هذا البند أيضا المكاتب العامة التي تقوم بخدمات تخصصية ، ويعمل فيها كتبة

وموظفون عموميون مثل : مكاتب المحامين والمحاسبين ووكلاء العقارات والايجارات ووكالات السفر ومكاتب السياحة، ويجب على الباحث ان يسأل هنا عن عدد الاشخاص العاملين في كل مبنى ، ومكان سكناهم وطريقة انتقالهم لعملهم .

٧ – الحوانيت :

من أجل القيام بدراسة مناسبة لنمط تجارة المفرق فمن الضروري العناية بهذا البند بالتفصيل ولذلك فان النقاط الآتية ينبغي أن يراعيها الباحث :

أ – العدد الاجمالي للحوانيت .

ب – أنواع الحوانيت من حيث تخصص السلع التي تبيعها (مواد غذائية ، أدوات منزلية ، سلع كمالية ، ملابس ، مؤسسات متخصصة للخدمات الشخصية) . هذا مع ملاحظة ان أي تغيرات جوهرية في موارد هذه الخدمات واكتمالها وكفاءتها يجب أن تبين في المراكز ذات الاحجام المختلفة .

ج – عدد الاقسام في المحل التجاري الواحد .

٨ – المنافع والخدمات العامة :

مثل خدمات الغاز والكهرباء والماء والسكك الحديدية ، وكذلك تشمل دراسة الاراضي التي تقع تحت سيطرة الدوائر الحكومية المختلفة والتي هدفها تقديم المنافع والخدمات العامة .

٩ — المباني الخالية والمهملة والاراضي التي أزيلت مبانيها

وهذه لا بد من حصرها ودراسة احوالها ومعرفة مشاريع المستقبل بالنسبة لها . وحالما ينتهي الباحث من دراسة كل هذه البنود التسعة كما هي على الطبيعة ينبغي عليه أن يرسم خريطة للمنطقة بكاملها ويلون كل نوع من أنواع الاستعمال (البنود التسعة) بلون خاص ، وقد اتفق على الوان خاصة فالبرتقالي للاستعمالات السكنية ، والاخضر للساحات المكشوفة العامة ، والاخضر الفاتح (ضارب إلى الصفرة) للساحات الخاصة ، والاحمر للمباني العامة والارجواني للصناعة ، والرمادي للتجارة ، والازرق الفاتح للمكاتب والدوائر الحكومية ، والازرق الغامق للحوانيت ، والاصفر للاراضي الخالية . أما المنافع والخدمات العامة فليس لها لون موحد على الرغم من ان منافع الغاز والكهرباء تلون عادة باللون الارجواني ، ولكن تميز عن الاستعمالات الاخرى بأن يكون التلوين على حدود الاراضي التي تحتلها ويترك الوسط بدون تلوين .

وفي ختام كلامنا عن العمل الميداني وأهميته نقول بأن الباحث أحيانا يجد نفسه غير قادر على تسجيل كل ما يهمه في المنطقة من ظواهر لتعددها وكثرتها وفي هذه الحالة أما أن يستعين بعدد من الاشخاص ويدربهم على العمل المطلوب بشرط أن يراجع أعمالهم ليتأكد من صحتها وسلامتها اذ ان الاعتماد على عمل الغير أمر خطير وغير مرغوب فيه وربما لا تتوفر الامكانيات المالية للباحث ليكلف اشخاصا بجزء من العمل الميداني او مساعدته ولذلك ينصح باتباع نظام العينة Sampling Methods ، وحينئذ عليه الرجوع إلى كتب الاحصاء التي تشرح له كيفية الاستفادة منها في الابحاث الجغرافية .

٤ – ترتيب وتنسيق المعلومات وتخزينها

بعد ان ينتهي الباحث من الحقل الميداني على النحو الذي اشرنا اليه يقوم بترتيب وتنسيق وتبويب البيانات والمعلومات التي جمعها او استخلصها بنفسه ، وهنا يجدر بالباحث ان يلتزم بالطرق الصحيحة ويتبع الاسس السليمة التي تبنى عليها عملية الترتيب والتنسيق والتبويب حتى يسهل عليه الرجوع إلى ما يطلبه من معلومات كلما دعته الحاجة إلى ذلك .

ويكون الترتيب في العادة على شكل فرز النشرات والبيانات المجمعة ووضعها في ملفات خاصة (دوسيهات) بحيث يحوي كل ملف على نوع معين من البيانات يخدم جزءا من اجزاء البحث او فروعه الجزئية ويكتب على كل ملف موضوعه ومحتواه ومن المستحسن ان يحمل رقما خاصا به حتى يسهل الرجوع اليه عند الحاجة .

وتشمل عملية الترتيب أيضا اعداد قوائم بمحتويات النشرات والبيانات المستخلصة او المجمعة ، وكذلك عمل فهارس منظمة على بطاقات خاصة تباع في المكتبات لهذا الغرض ، والبعض يسير على نظام ترتيب الادراج والرفوف اذ يخصص لكل فرع من فروع البحث درجا أو رفا خاصا ويكتب عليه ما فيه من محتويات .

أما التنسيق فضروري وهام ، اذ بواسطته يمكن عمل ما يسمى بالتزاوج بين المعلومات والبيانات والتأليف فيما بين المتآلف منها والمتقارب كأن نضع الارقام والشواهد والاثباتات الخاصة بالنقطة الواحدة مع بعضها ، وكذلك

نحاول أن نجمع بينها وبين ما سبق ان اطلعنا عليه في المصادر والمراجع المختلفة . وفي هذه المرحلة يمكننا أن نستبعد كل ما نجده خارجا عن الموضوع ولا يخدم البحث لا من قريب ولا من بعيد ، اذ قد يجمع الباحث وهو في الحقل (أو مكان بحثه على الطبيعة) كثيرا من النشرات والمعلومات التي يظن أن لها صلة ببحثه ، ثم يتبين له فيما بعد انها خارجة عن الموضوع .

وفي عملية التنسيق هذه تتكشف امام الباحث لاول مرة مدى اتساع عمله الميداني ونواحي الاكتمال والنقص وكذلك ينصح بتسجيل كل هذه الامور على شكل ملاحظات كي يتسنى له استكمال النقص ان وجد ، اما عن اعادة لبعض نواحي عمله الميداني سواء بالزيارة الشخصية او بالاتصال على مختلف مستوياته .

ولما كانت البيانات والمعلومات التي جمعها الباحث أو قام هو باستخلاصها أثناء قيامه بالعمل الميداني في غاية الاهمية ، لانها كلفته الكثير من الوقت والجهد والمال لذا فاننا ننصح بوضع هذه المعلومات في مكان أمين بعيد عن أيدي العابثين ويستحسن أن توضع في خزانة خاصة وتقفل حرصا عليها من الضياع أو التلف او العبث وسوء الترتيب .

أما التخزين فهو عملية هامة تلي عمليات الترتيب والتنسيق والتبويب . وعلى الباحث أن يلم الماما جيدا بكيفية تخزين المعلومات الجغرافية حتى يسهل عليه الافادة منها وقت الحاجة . والتخزين في العادة يكون على ثلاث طرق هي :

أ ـ التخزين على الخريطة :

وهذه تعتبر من أفضل طرق التخزين بالنسبة للجغرافي إن لم تكن أفضلها ، لان الباحث حينما يخزن المعلومات على الخريطة الخاصة بمنطقة البحث يستطيع ان يربط بين المعلومات التي يخزنها على الخريطة ، وبين الموقع والظواهر الاخرى

التي هي موضع الدراسة والفراغ او الحيز المكاني الذي تشغله ، وهذا ولا شك يسهل على الباحث أمورا كثيرة أهمها مساعدته في عملية التحليل والتفسير والربط . ان كثيرا من الجغرافيين يرى بأن الخريطة يجب ان تسبق عملية الكتابة ذلك لانها توضح وتفسر لنا الكثير من الظواهر مما يسهل على الباحث الاستنتاج . وهذا القول صحيح إلى حد كبير وبخاصة في الدراسات الجغرافية الطبيعية حيث يقوم الجغرافي بعمل خرائط لنوعية الصخور والتربة مثلا في أول مراحل أعداد البحث .

ب ـ التخزين على الجداول :

ان التخزين بواسطة الجداول Tables من الطرق الشائعة في الجغرافيا وغيرها من العلوم المختلفة . ويستحسن قبل استخدام هذه الطريقة ان يلم الباحث بأسس ومبادىء علم الاحصاء ويتعرف على الطرق العلمية لعمل الجداول وكيفية تخزين المعلومات .

وفي العادة يكون اهتمام الجغرافيين الاقتصاديين اكثر من غيرهم بالجداول، ذلك لان الجغرافيا الاقتصادية هي أكثر فروع الجغرافيا اعتمادا على الارقام على الرغم من ان الجغرافيا بكل فروعها اصبحت اليوم تعتمد على الكم .

وجداول التخزين تختلف عن جداول النتائج والتي توضع بشكلها النهائي في صلب الرسالة أو البحث ، فالنوع الاول وهو الذي نعالجه هنا هو عبارة عن تجميع أرقام أو نسب مئوية حصلنا عليها من عدة مراجع ومصادر ، او أثناء قيامنا بالعمل الميداني ، وذلك كأن نضع أرقام انتاج تلك المنطقة لغلة من الغلات أو انتاج مصنع من المصانع مرتبة حسب السنوات ، او نضع معدل سقوط الامطار لتلك المنطقة على شكل جدول بحسب الشهور او السنين ، على أن تترك هذه الجداول على حالها دون تطوير ، وبناء عليه يمكن اعتبارها مادة خام قابلة للتعديل والتطوير والتهذيب ، وحينما يبدأ الباحث عمله المكتبي يقوم بتنسيق

هذه الجداول ودمج بعضها مع بعض وتشذيب وتنسيق أرقامها واستخراج ما هو مطلوب من نسب مئوية ومعدلات ومتوسطات تصبح جداول مكتملة في صورتها النهائية وتتمشى مع الموضوع الذي تخدمه وعندها يمكن وضعها في صلب البحث .

ج – التخزين بواسطة البطاقات والاشرطة المثقوبة :

كثيراً ما يلجأ الجغرافيون حاليا إلى تخزين معلوماتهم على بطاقات خاصة ذات ثقوب يطلق عليها البطاقات المثقوبة Punched Cards ويمكن ثقبها بواسطة آله خاصة تشبه الآلة الكاتبة يقوم الباحث بتشغيلها بنفسه وذلك بالضرب على حروفها التي ينتج عنها ثقوب بدلا من الكلمات .

وقد يعهد الباحث إلى غيره من المختصين للقيام بمثل هذا العمل ولكن يفضل ان يقوم الباحث بنفسه بهذا العمل ، لما له من أهمية كبيرة اذ ان كل ثقب يدل على رقم معين ، أو يرمز إلى كلمة معينة فاذا حدث خطأ فيها فان نتائجه تصبح غير سليمة وبحثه يتعرض للاخطاء الجسيمة ، وبناء عليه ننصح الباحث بالرجوع إلى الكتب التي تبحث كيفية عمل البطاقات المثقوبة والاستفادة منها في الابحاث .

وبعد ان تتجمع البطاقات المثقوبة لدى الباحث تكون جميع المعلومات والبيانات قد تم تخزينها وحفظها إلى حين يصل الباحث إلى مرحلة التشغيل والتطوير بغية الحصول على النتائج التي يبني عليها بحثه ، وفي العادة تتم عملية التشغيل والتطوير لهذه البطاقات المثقوبة عن طريق جهاز الحاسب او العقل الالكتروني (الكمبيوتر) Computer . وفي هذه الحالة ينبغي على الباحث أن يعرف شيئا عن هذا الجهاز وكيفية اعداد برامجه وتشغيلها وطريقة الاستفادة من ذلك في البحوث الجغرافية والمجالات المختلفة ، والحقيقة ان استخدام (الكمبيوتر) في الابحاث المختلفة وفّر على البشرية الكثير من الوقت والجهد ، والذي لولاه

لاستمرت بعضها سنين طويلة دون أن تكتمل او تنجز على النحو المطلوب .

ولذلك فإن كثيرا من الجامعات اليـــوم تقوم بتدريب طلبتها عـــلى استخدام الكمبيوتر في الابحاث ورسم الخرائط والمجالات التي يمكن ان يطبق فيها ، وذلك بعمل مقررات دراسية مركزة لفترة من الوقت .

أما تخزين المعلومات على الاشرطة المثقوبة Punched tapes فتتم بنفس طريقة البطاقات المثقوبة ، والفرق بين الاثنين ، إن الثانية عبارة عن بطاقات ذات مقياس موحد وكل واحدة منفصلة عن الاخرى بحيث يمكن وضعها في المكان الذي يراه الباحث مناسبا . اما الاشرطة المثقوبة فهي اشرطة ورقية تشبه اشرطة التسجيل من حيث الشكل وتلف على بكرة خاصة وتمر على آلة تشبه الآلة الكاتبة يضرب عليها الباحث بأصابعه فتقوم بعمل ثقوب على الشريط الذي يدور على بكرة ثانية ، وبعد ان ينتهي الشريط يوضع في مكان أمين ويحفظ إلى أن تتجمع هذه الاشرطة وترسل إلى (الكمبيوتر) الذي يستخرج منها النتائج المطلوبة، ولكن عيب الاشرطة المثقوبة – على الرغم من سهولة حملها وطيها – أنها لا تدوم طويلا كالبطاقات ، ثم ان البطاقات ، تفضلها من حيث امكانية وسهولة تنسيقها وتبويبها .

* * *

٥ - التطوير والتحليل

بعد ان يخزن الباحث ما لديه من معلومات وبيانات على الخرائط او القوائم الاحصائية أو الاشرطة والبطاقات المثقوبة ، يبدأ في مرحلة أخرى جديدة هي مرحلة تطوير وتغيير هذه المعلومات والبيانات على الشكل والصورة التي يتطلبها بحثه ، ففي حالة الجداول الاحصائية يقوم الباحث باعادة صياغتها وجمع وترتيب مفرداتها وعناصرها على الوجه المطلوب ، كما يقوم أيضا باستكمال النواقص أما عن طريق تأليف وتنسيق عدة جداول احصائية ودمجها مع بعض أو استخراج القيم النسبية من الارقام المطلقة التي تحتويها جداوله .

وفي حالة الخزن بواسطة الاشرطة والبطاقات يتوجب على الباحث ان يرسلها إلى جهاز العقل الالكتروني Computer الذي يؤدي بدوره عملية التطوير والتشغيل بعد أن يقوم الباحث باعداد البرامج المطلوبة . ولكن في هذه الحالة يجب على الباحث ان يفهم كيفية اعداد برامج هذه الاجهزة العلمية الدقيقة واللغات الخاصة بها .

وعلى العموم تعتبر مرحلة التطوير والتحليل من أهم مراحل البحث العلمي واخطرها ، وعليها تتوقف التفسيرات والنتائج ، ولهذا يجب على الباحث أن يوليها أكبر قسط من الاهتمام والعناية ، كما ان على الباحث ان يكون حذرا ويقظا والا أصبحت نتائجه وتفسيراته مشكوك فيها ، وهذا مما يقلل من قيمة رسالته العلمية .

وفي هذه المرحلة من مراحل البحث يفكر الباحث في أمور هامة يرتكز عليها نجاح بحثه وهي :

١ ـ المنهـج Method

٢ ـ نوع البحث Type of research

٣ ـ الوسيلة Technique

٤ ـ المسلك Approach

فالامر الاول وهو المنهج فيتحدد على أساس مستوى المعلومات المتوفرة لدى الباحث وعلى أساس الهدف الرئيسي للبحث وكذلك على مقدرة الباحث . وفي الجغرافيا يوجد حاليا منهجان : هما وصفي Qualitative ؛ وكمي Quantitative ، وقد بدأت الابحاث الجغرافية في الوقت الحاضر تنحو نحو الكمي لاعتماده على الرقم النسبي ، وهو أدق مقياساً من لغة الكلام الوصفية التي كانت تطغى على كثير من الابحاث الجغرافية . وطبيعي انه كلما اعتمد الجغرافيون على لغة الارقام تطلب ذلك منهم متابعة التطور العظيم في العلوم الرياضية والاحصائية .

أما الامر الثاني – وهو نوع البحث –فيتحدد بحسب رغبة الباحث وميله إلى ترجيح نوع من الانواع على ما عداها ، ومن أنواع البحث في الجغرافيا التي يمكن اتباعها : التحليلي Analytic والمسحي Survey والتاريخي Historic وكثيرا ما يطبق الباحث كل هذه الانواع على الظاهرة الواحدة .

أما الوسيلة Technique فهي الطريقة التي يستعين بها الباحث في جمع المعلومات والبيانات اثناء قيامه بالبحث ، كأن يلجأ إلى الاستفتاء او الاستبيان او الاستفسار الشخصي وجمع المعلومات والنشرات من الجهات المختصة .

بينما المسلك Approach ونعني به الطريقة التي يسلكها الباحث حين (يقترب) أو يعالج موضوع البحث ، أي من أي زاوية يبدأ طرف الموضوع وبماذا يبدأ وبماذا ينتهي .

وعلى العموم فان من بين ما يميز الجغرافيا عن غير ها من العلوم الاخرى المنهج الذي تسير عليه ، ويمكننا القول بأن منهج الجغرافيين واضح ومميز إلى حد ما فعلى ضوئه يتحدد الهدف والغاية ، وعلى كل فهناك شبه اجماع لـــدى غالبية الجغرافيين على ان منهج البحث الجغرافي العام يمكن تحديده على ضوء النقاط الثلاث التالية : —

أولا : موطن الظاهرة وتوزيعها Location and distribution

ان أول شيء يجب أن يخطر عـــلى بال الباحث الجغرافي ان يتبين موقـــع الظاهرة وتوزيعها بحسب المنطقة أو المناطق المختلفة ، فاذا كان البحث يتعلق بالجغرافيا الطبيعية فأول ما يسترعي الانتباه هو توزيع نوع الصخور كما في حالة الجيومورفولوجيا ، او توزيع نوع من النبات او الحيوان كما في حالة الجغرافيا النباتية او الحيوانية .

أما في الجغرافيا البشرية فيكون التوزيع بحسب الغلات الزراعية أو الحيوانية او المعدنية او مواطن صناعية معينة إلى غير ذلك من التوزيعات ، اذا كان البحث له صلة بجغرافية المدن ، او توزيع اقلية من الاقليات السكانية ضمن منطقة معينة ان كان البحث سياسيا .. وهكذا في سائر الفروع الجغرافية المختلفة .

• وطبيعي أن يلجأ الجغرافي حين تتبع توزيع الظاهرة إلى الخريطة حتى يحدد عليها مناطق انتشار هذه الظاهرة ، والخريطة قد تكون معدة وجاهزة من قبل باحثين او اختصاصيين في ميادين لها اتصال بدراسة هذه الظاهرة ، ولكن كثيرا ما تكون مثل هذه الخريطة غير متيسرة ففي هذه الحالة يجب على الجغرافي اعدادها بنفسه ، لان الخريطة أداته ووسيلته التي لا يمكن الاستغناء عنها . وهي تلزمه حين يتناول بالتحليل : العلاقات والروابط المكانية التي تؤثر وتتأثر بتوزيع الظاهرة المعنيه بالدراسة .

ان مبدأ توزيع الظاهرة المشار اليه هو حجر الزاوية في مجال بحثنا ويهمنا كثيرا ، لانه يمكننا من تفهم نظرية الموقع Theory of Location ، ومدى الافادة منها في الدراسات الجغرافية . هذا وكثيرا ما يستخدم في الابحاث العلمية كلمة نمط أو نموذج Pattern للدلالة على التوزيع Distribution . والنمط سنستخدمه هنا لتوضيح انتشار عنصر ما على سطح الارض والنظام System الذي يسلكه هذا الانتشار ، فمثلا نمط السكان العالمي The pattern of world Population يكشف لنا عن المناطق المزدحمة سكانيا (كما في الصين والهند مثلا) ، يقابلها مناطق ذات كثافة منخفضة كما في جهات افريقية وامريكا واستراليا . وبديهي انه بالنظر إلى خريطة العالم السكانية نجد الفروق الكبيرة بين مناطق العالم المختلفة من حيث كثافة السكان .

ونظرا لان توزيع أي ظاهرة جغرافية يرتبط بعدة مفاهيم جغرافية مثل منطقة Area وقطاع Zone واقليم Region ونطاق Belt فانه من الواجب علينا ان نعرفها ، ولمجرد التبسيط سنستعمل هذه المفاهيم المختلفة للدلالة على أي جزء من سطح الارض متجانس جغرافيا ، أي يشترك في خصائص واحدة سواء أكانت طبيعية أو بشرية .

ثانيا : خصائص الظاهرة الجغرافية :

بعد ان ينتهي الباحث من دراسة توزيع الظاهرة ويتتبع النمط الذي يسير عليه هذا التوزيع ، يبدأ في مرحلة أخرى وهي مرحلة الإستقصاء والاستفسار عن خصائص هذه الظاهرة التي يتناولها في بحثه ، وطبيعي ان لكل ظاهرة خصائصها التي تميزها عن غيرها من الظواهر المختلفة . فاذا كان البحث يتعلق بدراسة غلة من الغلات الزراعية ولتكن الشعير مثلا ، يكون اهتمامنا في هذه الحالة معرفة الخصائص الزراعية للشعير وتحديد المساحة المزروعة سواء من ناحية الارض أو من ناحية مقدار المحصول والطرق والأساليب المتبعة في هذه

الزراعة ، والحيوان الذي يعتمد عليه ، ثم انواع المحاصيل الاخرى المساعدة ، وما أوجه التشابه والخلاف بين نطاق الشعير وغيره من النطاقات الاخرى في نفس المنطقة ... إلى غير ذلك من الملاحظات والاستفسارات الدقيقه التي تدرس الظاهرة ضمن نطاقها . وهذا النوع من التحليل للظاهرة داخل اقليمها يسمى بالتحليل الداخلي (Internal Analysis) وهو مقدمة لمرحلة متقدمة من التحليل الخارجي (External Analysis) ، وهو دراسة الصلات بين الظاهرة في الاقليم مع نظيرتها في الاقاليم الاخرى .

والفائدة التي يجنيها الباحث من دراسته لخصائص الظاهرة في داخل اقليمها أنه يستطيع تحديد نطاقها تحديدا أكثر دقة ، بعد أن يقرر أي هذه الخصائص تتحكم في انتشار الظاهرة .

ومن هذا نستخلص ان دراسة خصائص الظاهرة أمر وصفي Descriptive بينما معرفة التوزيع شيء موقعي Localisation ، وهذان الامران أي الوصفي والموقعي لا يكفيان وحدهما ولا يمكن اعتبارهما نهاية عمل الجغرافي ، فالفرد العادي غير المتخصص Layman في الجغرافيا يستطيع ان يدرك موقع الظاهرة وتوزيعها ويتفهم خصائصها . ولكن الجغرافي يمتاز عن غيره بأنه بعد ان يستكمل دراسة الموقع والتوزيع والوصف يتجه إلى التحليل العميق كأن يفسر أهمية هذا الموقع وعلاقته بالمسافة ، وخصائص الاقليم وهذا ما سنشرحه في النقطة التالية .

ثالثا : مدى ارتباط الظاهرة بغيرها من الظواهر المختلفة :

هناك أربع طرق تستخدم في تحليل ارتباط الظواهر بعضها ببعض . وهذه الطرق هي :

١ — طريقه تحليل السبب والنتيجة Cause and effect analysis

٢ ـ طريقة الربط بين الظواهر الطبيعية والبشرية .
Physical and cultural phenomena relationship.

٣ ـ طريقة الربط بين الظاهرة في الاقليم ونظيرتها في الاقاليم المختلفة (تحليل خارجي) . External analysis

٤ ـ طريقة تحليل مقدار الارتباط بين مختلف الظواهر .
analysis of Correlation.

١ ـ طريقة تحليل السبب والنتيجة (السببية) :

ان أول من نادى بتطبيق هذا المنهج في الابحاث الجغرافية هما العالمان الالمانيان « همبولت » Humboldt وريتر « Ritter » في القرن التاسع عشر . ولقد عاب هذان العالمان اللذان يرجع اليهما الفضل في ارساء القواعد المنهجية لعلم الجغرافيا الحديثة آنذاك على من سبقهما من الجغرافيين الذين يعتمدون على الوصف لا على شيء سواه . لقد قال هذان العالمان بأن البحث الجغرافي يقوم على دعامتين اساسيتين : اولهما تجميع الحقائق Facts وفحص صحتها ، وثانيهما ربط هذه الحقائق ربطا متناسقا Coherence ، واستخلاص القوانين التي تتحكم فيها بواسطة معرفة وتحليل العلة (السبب) والنتيجة . وهم يرون انه بدون معرفة وتحليل السبب والنتيجة يفقد البحث العلمي اصالته ، ويعتبر ناقصا ولا روح فيه [1] .

ان إتباع منهج السبب والنتيجة يكون عن طريق طرح استفسارات مثل : لماذا تتركز الظاهرة المعنية في هذه المنطقة ؟ لماذا استطاعت هذه الظاهرة ان

---

(1) Wrigley, F.A. « Change in the Philisophy of Geography » In « Frontiers in Geographical Teaching » Chorley, R.J., and Haggett, p. (eds.) Methuen and Co. LTD. London, 1970, p. 4.

تجمع كل هذه الخصائص ؟ وما نتيجة ذلك ؟

وبديهي أنه من خلال تفهمنا لمثل هذه النقاط السابقة نستطيع أن ندرك الصلات التي تنشأ بين الاسباب والنتائج ، وبهذا نستطيع ان نجيب عن الاسئلة الآتية ان كنا قد اتخذنا من ظاهرة انتشار الشعير في منطقة معينة موضوعا للبحث والدراسة ، ما اثر زراعة الشعير على تعرية التربة ؟ ما الدور الاقتصادي الذي تلعبه زراعة الشعير في المنطقة ؟

. هذا وقد كان تحليل السبب والنتيجة احد الاركان الاساسية المعترف بها في التفسيرات الجغرافية ابان القرن التاسع عشر ، ولكن يبدو ان علاقة السبب والنتيجة بالنظرية الحتمية جعل الجغرافيين يبتعدون عن هذه الطريقة من طرق التحليل في القرن العشرين [١] . فالجغرافيون يرون أن ارتباط الظواهر واتصالها ببعض ، أمر كثير الحدوث قد ينتج عنه احيانا نشوء ظاهرة ، كأن ينتج عن زراعة القمح في تربة خصبة محصول جيد وفير . ان بعض الظواهر لا بد من تلازمها دون أن يكون هذا التلازم اساساً لنشوء سبب ونتيجة ، أو بمعنى آخر ليس كل ظاهرة موجودة على سطح الارض لا بد من وجودها لتؤثر في غيرها حتى ينتج عن هذا التأثير ظاهرة أخرى . فمثلا كل منطقة من مناطق الارض توجد فيها صخور وسطح ومناخ ، وهذه ولا شك نجد بينها ارتباطا واتصالا بطريقة نرى فيها أن عناصر المناخ الثلاثة : الحرارة والامطار والرياح ــ مرتبطة مع بعضها في المكان الواحد دون أن يتسبب احدها في وجود الآخر [٢] .

وفي الظواهر البشرية نرى أن استخدامات الانسان للأرض والاستيطان لا بد وان يكون بينها تلازم وترابط دون أن يؤثر أحدها على الآخر . فالناس الذين يستقرون في منطقة ما ينبغي عليهم ان ينتجوا طعاما او يقوموا بعمل آخر كي يتمكنوا من شراء الطعام المطلوب لهم ، لذلك فان استخدام الاراضي ــ

(1) Harvey, D. Explanation in Geography, Arnold, London 1969, p. 80.

(2) Minhull, R., op. cit., p. 74.

حتى ولو كان هذا الاستخدام حضريا — يجب أن يرتبط بالاستيطان . وعلى العكس من ذلك نقول أنه كي نستخدم الارض بأي طريقة يجب ان يكون هناك أناس مهمتهم القيام بالعمل سواء كان هذا العمل في نفس المنطقة او خارجها ، وكل هذا عبارة عن الاستيطان والاستقرار . وبناء عليه فان استخدام الارض والاستيطان مرتبطان ولكن دون أن يسبب احدهما الآخر ، فالاستيطان وحده لا يجعل الناس يعملون . والعمل وحده لا يتسبب في ايجاد الاستيطان [1]

ان تقدم التكنولوجيا الحديثة قد اطاح بآخر بقايا ورواسب طريقة التحليل السببي ، فالمواد الخام لم تعد سببا اساسياً لقيام الصناعة اليوم في بلد من البلدان . فنحن نرى اليوم مصانع كثيرة تقام بعيدا عن موطن الخامات (صناعة الصلب في اليابان وصناعة الالمنيوم في البحرين وصناعة تكرير النفط في البلاد المستهلكة للزيت وليس المنتجة له) .

وكذلك الحال في الزراعة اذ لم تعد خصوبة التربة ووفرة الامطار سببا في قيام الزراعة ونشوئها في الوقت الحاضر . اننا نرى اليوم مناطق صحراوية أو متطرفة المناخ يزاول فيها الإنسان شتى الوان نشاطاته الزراعية والامثلة على ذلك كثيرة كلها تستحق الدراسة مثل : الزراعة بدون تربة في البلاد الجافة (صحراء كاليفورنيا وفي الكويت) Hydroponics .

والزراعة في بيوت زجاجية (كما هو الحال في البلاد الباردة) وكذلك الزراعة في بيوت تصنع من البلاستيك وتغذى بمحاليل غذائية (مثل تجربة جامعة أريزونا في امريكا ومشروع السعديات في أبو ظبي) .

بناء على ما تقدم اصبح الجغرافيون يميلون اليوم إلى البحث والتحري عن مجموعة من العوامل التي تؤثر وتتحكم في التوزيعات الجغرافية بدلا من البحث

(1) op. cit.,

عن السبب والنتيجة، ذلك لان هذا الاتجاه الجديد أعم وأشمل وأكثر دقة [1] .

٢ - طريقة الربط بين الظواهر الطبيعية والبشرية :

الظاهرة الطبيعية هي عنصر من عناصر البيئة الطبيعية التي يحيا عليها الإنسان ويعيش ويعمل ، والبيئة الطبيعية Physical environment كما نعلم تتألف من عناصر طبيعية تتمثل في الاقليم Region اهمها : الحرارة والرطوبة والتربة ومظاهر السطح ... الخ .

أما الانسان ونشاطه فلا يدخل ضمن عناصر البيئة الطبيعية . ومجمل القول ان البيئة الطبيعية تتألف من كل شيء موجود في الطبيعة قبل ان يظهر الإنسان على مسرحها ولو أن الإنسان نفسه هو في حد ذاته من الطبيعة . والحقيقة ان الفصل بين الجانب الطبيعي والجانب البشري مهمة شاقة وليست بالسهولة التي يظنها البعض، وهذا مما دعا بعض علماء الجغرافيا إلى عدم الاعتراف بعملية الفصل في الدراسات الجغرافية كما سبق واسلفنا في بداية هذا الكتاب .

على كل حال حينما ندرس غلة من الغلات مثلا ونحلل مدى ارتباطهـــا بالظروف الطبيعية والبشرية يكون تحليلنا مبنياً على ايجاد الصلة بين درجة نمو هذه الغلة وكمية الامطار وفصليتها والرياح واثرها ، والصقيع ان كان هناك صقيع واثره ... إلى غير ذلك من الظروف الطبيعية وارتباطها بالظاهرة المعنية .

ولكن على الباحث ان يضع في اعتباره بأن البيئة الطبيعية ليست أمرا حتميا في كل شيء ، فهي لا تحتم Determine على الإنسان ما سينتجه أو ما يستهلكه من أشياء في منطقة أو أقليم ما بالرغم من أثرها البالغ على نشاط هذا الإنسان . ففي المناطق التي تخلو من تكوينات النفط لا يمكن ان تقوم صناعة استخراجه .

---

(1) Harvey, D., op. cit.

اضف إلى ذلك ان البيئة الطبيعية تساعد الإنسان احيانا على انتشار وتطوير زراعة غلة من الغلات بأسعار اقتصادية، فالقمح مثلا رغم قدرة الإنسان على استنباته في مناطق واسعة من العالم إلا أن العوامل الطبيعية قد تتركز في مناطق معينة وتجعل من زراعته فيها اشبه بنوع من التخصص . ولكن بالرغم من كل هذه الآثار فإن للإنسان قدراته التي بها استطاع تذليل الكثير من العقبات بحيث لم تنجح البيئة الطبيعية في فرض ارادتها عليه كاملة .

أما الجانب البشري من البيئة فيشمل انجازات الانسان في مختلف ميادين المعرفة. كما يشمل اتجاهات الانسان ومواقفه Attitudes والفنون ، والمؤسسات الاجتماعية والمنظمات السياسية والمعتقدات الدينية ، ونظم استثمار رؤوس الاموال ، والتسويق وانماطه وطرائقه ، والاستهلاك ... الخ وطبيعي ان العوامل البشرية تختلف من مكان لآخر كما هو الحال في العوامل الطبيعية المكونة للبيئة الطبيعية. هذا والبحث الجغرافي بطبيعة الحال يتصل بهذين الجانبين (الطبيعي والبشري) اتصالا وثيقا وهذا ما يجب على الباحث ان يدركه حينما يصل إلى مرحلة التحليل العلمي، ولتوضيح ذلك نضرب المثال الآتي فنقول : ان اقطار شمال أفريقية تشكو من قلة المطر المناسب من أجل التوسع في النشاط الزراعي مما يجعل الاعشاب تنمو فتربى عليها المواشي والاغنام ، وقد يحيا الإنسان في كثير من هذه الاقطار حياة البداوة بدلا من الاستقرار متنقلا وراء العشب والكلأ والماء . وعلى سبيل المقارنة نجد ان بعض جهات القارة الاسترالية تتشابه مع اقطار شمال افريقية من حيث الظروف الطبيعية (قلة الامطار) فتنمو أيضاً الاعشاب وترعى عليها الماشية والاغنام، ولكن السكان في استراليا ليسوا بدوا رحل بل هم قوم مستقرون يمارسون الرعي على أسس سليمة ونظم حديثة ففاض الانتاج لديهم وقاموا بتصدير اصوافهم إلى بريطانيا ، في حين لم نجد مثل هذا

الفائض عند أقطار شمال أفريقية التي تقع على مقربة من القارة الاوروبية [1] . طبعا السبب هنا واضح وهو يكمن في نوعية السكان وحضارتهم والظروف الاجتماعية والسياسية المحيطة بهم .

ولكن على الرغم من اهمية هذا النوع من التحليل الذي يعتمد على الربط بين المظاهر الطبيعية والبشرية ، فان هناك من يقول بأنه ليس من الواقعية في شيء ان نفصل بينهما ، فهذا « رتشارد هارتسهورن » Richard Hartshorne يقول في كتابه الذي أصدره في أواخر الخمسينات (Perspective on the Nature of Geography) «ان الارض المزروعة ظاهرة بشرية وليست طبيعية لأنها تحمل طابع الإنسان وبصماته ، وبالمثل يمكننا ان نعتبر مناخ المدن ظاهرة بشرية لانه يحمل الكثير من ذرات الغبار والغازات والحرارة والتي مصدرها جميعا المدينة بمصانعها ومؤسساتها ومساكنها وما فيها من ساكنين . ان كثيرا من المظاهر التي نعتقد انها طبيعية هي في الواقع من نتاج الطبيعة والانسان معا. لذا فان الطبيعة والانسان أمران ضروريان ولا يمكن فصلهما من مكونات وخصائص الاقليم » [2] .

ان أتباع هذه المدرسة الفكرية يرون بأنه اذا كنا سندرس العلاقات والروابط بين الظواهر الطبيعية والبشرية فكأننا منطقيا سنحلل الروابط بين الظواهر الحية وغير الحية Animate and inanimate phenomena ، المرئية وغير المرئية Visible & invisible Features ، المادية وغير المادية Material and nonmaterial

٣ ــ طريقة الربط بين الظاهرة ونظيرتها في الاقاليم المختلفة :

وهي طريقة لها قيمتها في البحث الجغرافي وبها نستطيع ان نحلل الروابط بين

(1) Alexander, J.W., « Economic Geography » Prentice-Inc. New Jersey 1963, p. 11.

(2) Hartshorne, R., op. cit.

المتغيرات المكانية (Spatial Variables) لظواهر الاقليم الواحد واثرها في ربط هذا الاقليم بغيره من الاقاليم .

فلو فرضنا أننا ندرس البترول في بلد كالكويت فعلينا ان نعرف ان هناك بلداناً أخرى كثيرة تعتمد في صناعاتها على بترول الكويت ، فالانتاج البترولي في الكويت لا يعتمد على ظروف الكويت المحلية فقط ، بل على ظروف خارجية لها أهميتها وخطرها ، منها مدى اعتماد العالم على البترول كمصدر للطاقة ، وكمادة خام ، تقوم عليها الكثير من الصناعات البتروكيميائية المعقدة Petrochemical Industries Complex, ، ثم منافسة مصادر الطاقة الاخرى للنفط كالفحم والكهرباء والذرة ، ثم منافسة الدول المنتجة للبترول ، اذ ان كل دولة تسعى لزيادة انتاجها ، ثم اثر العوامل السياسية إلى غير ذلك من العوامل المتشابكة التي تؤثر على انتاج البترول في الكويت .

من كل هذا نستنتج انه بالرغم من ان انتاج البترول في الكويت (وهو أمر محلي) الا أن كمية هذا الانتاج تتحكم فيه ظروف محلية ودولية لا يسهل على الانسان العادي فهمها وتحليلها .

ونفس الشيء يمكن ان نطبقه على كل ظاهرة تتخذ صفة الانتشار العالمي مثل : زراعة القطن في عدة بلدان ، ونطاقات القمح أو الذرة في القارات المختلفة وذلك بدراسة الروابط المتبادلة فيما بينها جميعا .

وفيما يختص بالظواهر الطبيعية يمكننا دراسة الروابط والصلات بين الغطاءات النباتية المتجانسة (حشائش ، غابات ، الخ) ، وكذلك كشف الصلات بين التربة ذات النوع الواحد في الاقاليم المختلفة او دراسة نمط معين من المناخ في جهات العالم المختلفة .

٤ – طريقة تحليل مقدار الارتباط بين مختلف الظواهر :

Analysis of correlation

ان الطرق الثلاث التي تناولناها بالشرح شائعة ومعروفة للجميع ، ولكــن طريقة تحليل مقدار الارتباط بين مختلف الظواهر اصبحت اليوم شائعة في مجالات البحث العلمي ، وذلك لاعتمادها على الرقم أولا وسهولة إدراكها ثانيا .

وهذه الطريقة تستخدم الاسلوب الاحصائي في قياس Measuring العناصر الجغرافية المتغيرة ، فلو فرضنا ان هناك متغيران Two variables يبلغان اقصى قيمة لهما في منطقة (أ) ، بينما أقل قيمة لها تكون في منطقة (ب) ، واذا بدأت هذه القيمة تقل بنسبة كبيرة في أقليم ب ، ج إلى و ، ي فان هذين العنصرين المتغيرين ستكون نسبة تغيرهما كبيرة ومعنى هذا انه توجد بين هذين العنصرين صلة ايجابية عالية High positive correlation بالنسبة لتوزيعهما الجغرافي . ولتوضيح ذلك دعنا نتفهم الصلة بين العناصر الستة المتغيرة من الجدول رقم (٣) والتي تمثل المتغيرات الآتية :

عدد السكان ، كثافة السكان، قوة العمل الفعلية، متوسط الدخل الفردي، النسبة المئوية للمشتغلين بالزراعة ، متوسط العمر .

جدول رقم ٣ متغيرات مكانية مختارة لمناطق معينة

ـ مثال افتراضي ـ

المنطقة	عدد السكان	الكثافة السكانية لكل كيلومتر مربع	قوة العمل الفعلية	متوسط الدخل الفردي بالدينار	نسبة المشتغلين بالزراعة ٪	متوسط العمر
أ	٩٧٠٦	٢٣٧	٣٧٠٢	١٣٢٠	٣	٢١
ب	٤٦٦٢	١٢٨	١٧٩٠	١١٢١	٤	٣٠
جـ	٢٧٥٧	٤٩	١٢٠٠	٩٥٠	١١	٣١
د	٦٣٢	٩	٢٣٠	٧٤٠	١٥	٢٧

من النظر إلى الجدول نرى العناصر الستة المذكورة تختلف من حيث القيمة كلما اختلف المكان ، أي من منطقة (أ) إلى منطقة (د) . وحينما نرصد أثر تغير المكان بالنسبة لهذه العناصر الستة نجد ان هناك صلة بين عدد السكان وكثافتهم في كل كيلو متر مربع وقوة العمل الفعلية ومتوسط الدخل الفردي ، اذ أن كل عنصر من هذه العناصر المذكورة يصل إلى أكبر قيمة له في منطقة (أ) بينما تصل أدناها في منطقة (د) . وعلى هذا يمكننا القول بأن هذه العناصر تتغير تغيرا ايجابيا . اما بالنسبة للعنصر الخامس (نسبة المشتغلين بالزراعة) فنجد ان الصلة سالبة بينه وبين العناصر الاربعة المذكورة ، اذ أنه كلما ارتفعت الكثافة السكانية والعمالة والدخل في المناطق الاربع انخفضت نسبة العاملين في الزراعة . أما الصلة بالعنصر او المتغير السادس (متوسط العمر) فهي صلة موجبة ولكنها ضعيفة .

ان طريقة تحليل الصلة اصبحت كما قلنا تستخدم في الابحاث الجغرافية التي تهتم بكشف ووصف الاختلافات المكانية بالنسبة لتوزيع الظاهرة على سطح الارض ، كما تهتم أيضا بالبحث عن العوامل المكانية الاخرى ذات الارتباط والتي يمكن ان تساعد على تفسير التوزيعات التي نشاهدها . وفي مثل هـــذه الحالات يجب أن نركز دراستنا على مقدار الصلات والروابط التي توجد بين ظاهرتين أو أكثر . ان الروابط المكانية يمكن معرفتها حينما يحدث تغير من مكان لآخر له ارتباط بمتغير آخر مرتبط أيضا بالتغير المكاني .

هذا وفي الابحاث الجغرافية يمكن الكشف عن الروابط المكانية بالنسبة للظاهرة ذات الصلة (مثل انتاج القمح وصلته بالامطار الساقطة) وذلك بمقارنة خرائط توزيعات هذه الظواهر . وغالبا ما تكون النتائج العمومية لمثل هـــذه المقارنات على شكل جملة يعبر عنها على النحو الآتي : في هذا الاقليم هناك ارتباط بين انخفاض محصول القمح وقلة سقوط الامطار .

ولكن تنتقد هذه الطريقة التي تستخدم العبارات الكلامية بأنها غير محددة

وليست واضحة ، ولكن لا تخلو من فائدة فهي تصلح لتوضيح الاختلافات المكانية على نمط استخدام الارض والانتفاع بها .

وعلى العموم ففي حالة ايجاد الصلة بين انتاج القمح وقلة المطر المشار اليها آنفا تبدو لنا ان الطريقة المستخدمة غير كافية لتحديد نوع وقوة ودرجة هذا الارتباط ، فكلمة رابطة قوية أو رابطة ضعيفة يحتار المرء في معناها حتى عند كبار الاخصائيين ، لذا فقد تغلبوا على هذه المشكلة باستخدام الارقام النسبية بدلا من العبارات الفضفاضة .

هذا وقد ظهرت مدرسة فكرية جديدة تنادي بالآتي :

١ ـ ان اتباع طريقة تحليل الارتباط يجب أن يكون من صلب البحث الجغرافي .

٢ ـ ان اصطلاح العلاقات والروابط يجب قصرها على العناصر الجغرافية المتغيرة .

وبهذا الصدد لا يمكن ان نقول بأن هناك صلة موجبة بين متغيرين ما دام هذان المتغيران لا يتناسبان تناسبا طرديا باختلاف المكان .

٣ ـ ان اصطلاح الرابطة Association يجب أن يقتصر استعمالها على العناصر الجغرافية التي تختلف اختلافا متشابها من مكان لآخر .

ومجمل القول ان طريقة تحليل الصلة لا تخدم كثيرا في الكشف عن السبب والنتيجة التي ميزت الجغرافيا بالعمق والتحديد ، فالصلة القوية بين متغيرين قد لا يكون بينهما ارتباط وظيفي وانما يرتبطان بمتغير ثالث لم يحسب حسابه في الدراسة .

مما سبق عرضنا عرضا سريعا للطرق التي تبين أنواع التحليلات المتبعة في الابحاث الجغرافية، وهذه الطرق تستخدم ـ بطبيعة الحال ـ أساليب Techniques كثيرة ومتنوعة لتحقيق أهدافها وتلبية اغراضها ، ففي الماضي كان الاسلوب

الوصفي هو السائد عند الجغرافيين ثم بدأ الرقم يزحف تدريجيا ويسير مع الكلمة جنبا إلى جنب ، واليوم نرى الجغرافيين يستخدمون الرياضيات الراقية والمعادلات الحسابية المعقدة والاحصاء بصورة مكثفة في ابحاثهم ، مما ينتج عن ذلك ما يطلق عليه اليوم بالمنهج الكمي Quantitative Method ، والذي سنعالج نماذج منه الآن ونبين كيفية تطبيقها في الابحاث الجغرافية ومدى الاستفادة منها . ولكن قبل ان نتكلم عن هذه الاسباب الكمية لا بد من أعطاء فكرة عن المقاييس العلمية التي يستخدمها الجغرافيون ذلك لان الاساليب مهما تنوعت تعتمد على المقياس العلمي الذي يتخذه الباحث في العادة اساسا لتحليلاته وقياساته وما يخرج عنها من نتائج يبني عليها بحثه وأراءه ، وبناء عليه فبعد أن نكمل الخطوة الاخيرة من خطوات البحث العلمي سنشرح موضوع المقاييس العلمية .



٦ – ابراز النتائج والكتابة

وهي آخر خطوة من خطوات البحث العلمي ، لانها تعطيه صورته النهائية وتحدد هدفه الخاص والعام . والنتائج على أهميتها لا قيمة لها بدون تفسير وتعليل وتحليل ، والتي لا يمكن للباحث أن يتقنها إلاّ بعد الاطلاع على أبحاث ونتائج غيره في نفس الميدان ، أو ميادين أخرى لها ارتباط بتخصصه ، كأن يستعين الدارس لموضوع مناخي بعلم الارصاد الجوية وقوانينه ونظرياته، والجيمورفولوجي يستعين كثيرا بالجيولوجيا . وفي الجغرافيا البشرية يمكن الاستعانة بعلوم الاجتماع والاقتصاد وهلم جرا .

واذا ما تبين للباحث ان النتائج التي توصل اليها مخالفة لمن سبقه أو كانت شاذة وغير مألوفة ، فيجب عليه أن يراجع خطوات عمله من جديد ليتحقق من سلامة هذه الخطوات ، ويتأكد من صلاحية منهجه الذي سلكه ، والوسيلة التي استعملها في بحثه ، فقد تكون هذه الامور قد ضللته أو أساء استخدامها ، أو ربما يكون قد ارتكب اخطاء حسابية ،أو بنى بحثه على فروض وهمية غير واقعية.

وعلى كل فأحيانا قد يحدث تناقض وعدم اتفاق بين نتائج الباحث وغيره ، وذلك نتيجة اختلاف الظروف والاحوال ، وفي هذه الحالة يجب على الباحث أن يبحث عن الاسباب التي جعلت نتائجه مختلفة عن نتائج غيره .

وتعتبر الكتابة بمثابة الصياغة النهائية للبحث ، ولهذا ينبغي على الباحث أن يلم بالطرق المتبعة في كتابة الابحاث والرسائل العلمية ، ذلك لأن التقيد بقواعدها أمر هام جدا . وبناء عليه ننصح الطالب أن يطلع على الكتب والنشرات التي تعالج موضوع الكتابة ، وهي كثيرة وبخاصة باللغة الاجنبية .

الفصل الثالث

المقاييس العلمية

Measurement, Criterion

ان معرفة نوعية الظاهرة ومقدار انتشارها في مكان ما ومقارنة ذلك في مناطق اخرى ومدى ارتباط هذه الظاهرة بغيرها من الظواهر يتطلب منا البحث والتحري عن وحدة قياس دقيقة . هذا وسينصب أهتمامنا في هذا الجزء على نوعين من وحدات القياس هما : ـ

١ ـ وحدة القياس الخاصة بالظاهرة الواحدة .

٢ ـ وحدة القياس التي تحدد الصلة أو مقدار الارتباط بين ظاهرتين .

ان وحدة القياس الاولى هامة في حالة ما اذا كنا نريد التركيز على دراسة موقع الظاهرة وخصائصها ، بينما وحدة القياس الثانية تكشف لنا عن نوعية الصلات والروابط بين مختلف الظواهر (او العناصر الجغرافية) .

كيفية اختيار المقياس :

حينما ندرس ظاهرة من الظواهر ـ طبيعية أو بشرية ـ يلزمنا ان نختار

مقياساً او معياراً محدداً لقياس هذه الظاهرة ومدى ارتباطها بغيرها من الظواهر في المكان الواحد او الامكنة المتعددة وكذلك بالنسبة للزمان . وهذا ولا شك يقودنا إلى البحث عن الكيفية التي نختار بها عناصر وحدة القياس .

ان مسألة اختيار المقياس المناسب هي من الامور الهامة التي يجب على الباحث ان يطيل التفكير والتأمل في شأنها وعليه ان يدرب نفسه على كيفية اختيار المقياس الملائم لبحثه ، وطريقة تطبيقه وكيفية الحصول بواسطته على النتائج المرضية . وهذا شيء خطير وهام ؛ فالنتائج تختلف عادة باختلاف المقاييس وطرق تطبيقها ، والظروف تتدخل احيانا اثناء التطبيق واتجاهات هذا التطبيق .

وحتى نتغلب على مشكلة اختيار المقياس يلزمنا ان نحدد اهدافنا ، ونوضح غاياتنا ، لان في ذلك تسهيلاً لعملية الاختيار ، فاذا كنا بصدد تحليل جغرافية انتاج القطن في بلد منتج له فأي المقاييس نختار ؟ هل نلجأ إلى حصر عدد المزارع التي تخصصت في زراعته ، وبذلك يكون المقياس الذي اعتمدناه هو عدد المزارع . أو هل نعتمد على عدد الافدنة المخصصة لهذا المحصول كمقياس للانتاجية ؟ وبهذا يكون مقياسنا هي المساحة المزروعة ، او هل نقيس الانتاجية بعدد البالات المنتجة ؟ فيكون المقياس في هذه الحالة هو حجم الانتاج ووزنه . او هل نقيس الانتاجية بحسب قيمة المحصول ؟ والمقياس هنا هو القيمة النقدية .

من هذا نرى كثرة المقاييس التي قد يختار الباحث ايها يختار لو توفرت جميعها ، ولكن الحكم في هذه الحالة ينبغي ان يُحدد الاختيار على ضوء الهدف والغرض . لنفرض اننا بصدد تحليل النمط الزراعي في بلد ما ، بغية معرفة المناطق الزراعية في هذا البلد وترتيبها بحسب الاولوية ، ففي هذه الحالة لو اعتمدنا على مساحة الارض المزروعة مقياساً لذلك ، لما وصلنا إلى النتيجة المطلوبة ، لانه قد تتفوق احيانا منطقة على غيرها من حيث المساحة المخصصة للزراعة دون ان يحقق التفوق في قيمة هذا الانتاج او حتى حجمه واذا ما اعتمدنا على القيمة بدلا من الحجم فان القيمة متغيرة بحسب حالة

السوق وذبذبة الاسعار واختلاف المدة او الزمن .

واحيانا نجد ان البعض يتعصب لمقياس دون سواه ويراه افضل من غيره ، ولكن قد يضطر المرء في كثير من الحالات إلى اتخاذ مقياس معين دون اقتناع تام به ، ولكن ما حيلته في هذا الامر اذا لم تكن المعلومات متوفرة والبيانات مكتملة ليبني عليها مقياسا يراه من وجهة نظره مناسباً .

نرى في كثير من الحالات ان باحثاً يفضل ان يتخذ من عدد العمال مقياسا للحكم على حجم الصناعة في بلد ما ، بينما هناك من يرجح الإعتماد في هذا الشأن على عدد المصانع . وفي نظره انه كلما زاد عدد المصانع في منطقة ما دل هذا على ارتفاع شأن الصناعة والتصنيع ، بينما ثالث يفضل اتخاذ القيمة المضافة Value added (الكلفة المضافة للمادة الخام او نصف مصنوعة) ، ورابع يعتمد على الطاقة الانتاجية الحقيقية للمصانع Factories actual output وهكذا .

والواقع ان تفضيل مقياس على سواه امر يحتاج إلى بحث مطول ليس هذا مكانه ولا نود ان نستطرد فيه ، وحسبنا ان نشير اليه بهذا القدر وان نؤكد بأن ليس هناك مقياس واحد يخلو من نقد او نقص او عيب ، كما وان المقياس الواحد لا يعطي احيانا صورة صادقة وصحيحة عن خصائص الظاهرة ومقدار ارتباطها بغيرها ، وشكل هذا الارتباط ، اللهم الا اذا كانت جميع المتغيرات (او المقاييس) ترتبط ارتباطا وثيقا بمكان الظاهرة وشكل ونمط توزيعها وفي هذه الحالة يحقق المقياس غرضه .

ولكن اذا كان الارتباط بين العناصر المتغيرة غير قوي فإن المقياس في هذه الحالة يكشف عن مظهر من مظاهر التباين او التنوع المكاني Areal differentiation لتلك الظاهرة ، بالطبع لا نستطيع ان نميز او نفاضل بين مقياس وآخر لان كل مقياس يؤدي غرضا مختلفاً عن الاخر قد تفرضه طبيعة البحث . وعلى سبيل المثال قد يتساءل البعض عن الحكمة في المفاضلة بين استخدام مقياس الطول ومقياس الوزن بالنسبة للانسان نفسه . بديهي انه لو كان هناك معامل

ارتباط قوي بين طول الانسان ووزنه لكان مثل هذا المقياس خير ما يصف التغير الجسماني عند بني البشر ، اما اذا كان معامل الارتباط ضعيفاً فان المفاضلة بين هذين المقياسين تكون غير ذي موضوع لان كلا منهما ضروري لابراز الخصائص الجسمانية للانسان .

وعلى كل حال فان اختيار المقاييس المناسبة والمستعملة في التحليلات العلمية مشكلة يعاني منها كل الباحثين حين يريدون انتقاء وحدة القياس التي تلزم قبل الشروع في اختيار الوسيلة ، وبهذا ننصح الباحث بأن يحرص كل الحرص على ان يختار الوحدة القياسية المناسبة والتي تخدم غرضه وهدفه ، وبناء عليه نجد ان الباحثين لا يكتفون باتخاذ مقياس واحد بل يختارون عدة مقاييس حتى تعطي ابعاداً اكثر لتحليلاتهم ، وتكشف عن مزيد من حقيقة الظاهرة وجوانبها المتعددة وبالتالي يكون التعمق اكثر في الدراسة والبحث ، ويكون ابداء الرأي اكثر صحة ، كما وان ذلك يبعد الباحث عن الانحياز ويجعل بحثه اكثر موضوعية.

ونظراً لكثرة هذه المقاييس وتعددها فان الاساس الذي يقوم عليه تصنيفها يعتمد على عاملين هما :

١ ــ عدد المقاييس المستخدمة .

٢ ــ عدد المناطق التي تدرس في آن واحد .

وبناء عليه لدينا خمس طرق للقياس وهي كالاتي : [1]

١ ــ الطرق التي تستخدم وحدة قياس واحدة .

٢ ــ الطرق التي تستخدم النسبة بين وحدتين قياسيتين لمنطقة واحدة .

٣ ــ الطرق التي تستخدم النسبة بين وحدة قياس واحدة في منطقتين مختلفتين .

---

(1) Alexander, J.W. Location of manufacturing : Methods of measurement A.A.G., vol. 48, March 1958, pp. 20-26.

٤ – الطرق التي تستخدم النسبة بين وحدتين قياسيتين في منطقتين .

٥ – الطرق التي تستخدم الفرق بين القيمة المطلقة والقيمة النسبية .

١ – الطرق التي تستخدم وحدة قياسية واحدة .

وهي ابسط الطرق التي اشرنا اليها جميعاً وتحتاج من الباحث ان يختار الوحدة القياسية قبل استعمالها ، ونود ان نورد هنا امثلة على وحدات القياس هذه في فروع الجغرافيا المختلفة، فاذا كنا نبحث في الجغرافيا الاقتصادية فتكون بعض مقاييسنا هي : العدد الكلي للمؤسسات الصناعية والمهنية ، عدد العمال ، عدد العمال المنتجين ، عدد ساعات العمل ، الاجور المدفوعة ، القيمة المضافة، رأس المال المستخدم . هذا ويمكن استخدام هذه المقاييس في جغرافية المدن اذا كنا نريد تحليل السكان في المدن واحيائها ومعرفة وظائف كل مدينة او كل حي ونوازن بينها .

وفي مجال جغرافية السكان نستخدم إلى جانب ما ذكرنا ، مقاييس عدد المواليد في المنطقة وعدد الوفيات وعدد المهاجرين منها وعدد الوافدين اليها وعدد المتعلمين فيها وعدد الذكور والاناث وهكذا .

اما في ميدان الجغرافيا الطبيعية فنستخدم كمية المطر الساقطة (بوصة ، سنتمتر ، مليمتر) عدد ساعات سطوع الشمس ، درجة الحرارة ، وسرعة الريح ، وطول الموجة وعرضها ، وسرعة التيار البحري ، وقياس ارتفاع الجبال ومساحة المسطحات المائية ، وأطوال الأنهار وهكذا .

ومن كل ما سبق يمكن للباحث ان يختار ما يشاء من المقاييس التي يراها مناسبة لبحثه . وكثير من العلماء استخدموا طريقة الوحدة القياسية الواحدة فمثلا « ستين دي جير » Sten de Geer (طبق عدد الكاسبين لرزقهم) على المدن التي

يبلغ عدد سكانها ٥٠٠٠٠ نسمة فأكثر [1] . وكذلك « جونار الالكسندرسن » Gunnar Alexandersson استخدم العمالة الصناعية في عمل خرائط مسلسلة عن الصناعة في الولايات المتحدة الامريكية . [2] اما « هيلين سترنج » Helen Stron فقد استخدم الحصان الميكانيكي لقياس طاقة الصناعة بينما « الفرد رايت » Alfred Wright و « فكتور روتيرس » Victor Roteurs استخدما مقياس القيمة المضافة .

٢ ـ الطرق التي تستخدم النسبة بين وحدتين قياسيتين لمنطقة واحدة :

كثيراً ما يلجأ الباحث إلى مقارنة مقياس واحد بآخر حين دراسة منطقة معينة ، على اعتبار ان هذا يعطي للباحث نتيجة اوضح وصورة اشمل ورؤيا ابعد من الصورة التي يحصل عليها لو استخدم مقياسا واحداً فقط .

ومن امثلة هذه الطرق الآتي : —

النسبة بين عدد العمال المنتجين والمستخدمين = $\frac{\text{عدد العمال المنتجين}}{\text{عدد المستخدمين}}$

النسبة بين القيمة المضافة وعدد المستخدمين = $\frac{\text{القيمة المضافة}}{\text{عدد المستخدمين}}$

النسبة بين قيمة الاجور والقيمة المضافة = $\frac{\text{قيمة الاجور}}{\text{القيمة المضافة}}$

---

(1) Geer. D.s., « Delimitation of the North America manufacturing Belt, Geografiska Analer (1957), pp. 247-58.

(2) Alexandersson,. G. The industrial structure of American Cities (Stockholm, 1956, and Lincoln, 1956, pp. 27-91.

نسبة المواليـــد = عدد المواليد / عدد السكان

نسبة الوفيـــات = عدد الوفيات / عدد السكان

وكذلك نسبة الذكور للاناث ، ونسبة الامية ونسبة التعليم ونسبة القوى العاملة ونسبة الزواج والطلاق وفئات السن بحسب الاعمار ونسبة كل منهم من مجموع السكان وهكذا .

وفي مجال الجغرافيا الطبيعية : الرطوبة النسبية ، نسبة الاشعاع الارضي ، نسبة التصريف النهري وهكذا .

٣ ـ الطرق التي تستخدم النسبة بين مقياس واحد في منطقتين مختلفتين :

لمعرفة مقدار تركز ظاهرة من الظواهر في منطقة او مكان ما ينبغي علينا توضيح نسبة هذا التركيز عن طريق عمل مقارنة مع منطقة اخرى داخل القطر الواحد او خارجه . فمثلا لو اتخذنا القيمة المضافة مقياسا لتحليلاتنا ، ففي هذه الحالة يجب ان نبين نسبة القيمة المضافة للصناعة في احدى المحافظات إلى القطر عامة . ولو اردنا ان نحلل ظاهرة المواليد والوفيات في احد اجزاء البلد الواحد ، فيمكننا قياس هذا على النسبة العامة للمواليد والوفيات في كل اجزاء هذا البلد ، وكذلك لو كنا نريد معرفة النسبة بين التصريف النهري وسرعته فيمكننا ذلك بواسطة مقارنته بنهر آخر مشابه .

ولو امكننا ان نطبق هذه الطريقة بالنسبة للتتابع الزمني اي اختلاف النسبة لكل فترة زمنية مثل تزايد او تناقص نسبة القيمة المضافة أو العمالة او المواليد والوفيات... ... الخ ، في فترات زمنية معينة (كل سنة او كل حقبة من

السنين) لاستطعنا بذلك ان نكون صورة اوضح للظاهرة المعينة ، ولتمكنا من تحليل العوامل المسببة لمثل هذا التذبذب في وجود الظاهرة . وبديهي ان اظهار مثل هذا التذبذب على خريطة يعطي للباحث رؤية اعمق حين يلجأ إلى التفسير والبحث عن الاسباب ، ومن الامثلة التي يمكن ان نسوقها في هذا المجال اعداد جداول مع رسم خرائط لتبيان تحول وانتقال اسواق البترول الكويتي على مدى السنين ، او التغير في التركيب السكاني لمدينة الكويت وضواحيها ، او التغير في نسبة المواليد والوفيات في البلاد العربية ، او التغير في توزيع السكان بحسب الجنس او العمالة وفئات الاعمار ...... وهكذا .

ان مثل هذه القوائم والخرائط الزمنية لها قيمة كبرى في التحليلات الجغرافية لانها تعطي للقارىء مدى التطور الذي يخطوه البلد ، او خط السير الذي يسلكه ونوعه وشكله، وبناء عليه يمكن معرفة المشكلة وأبعادها وكيفية رسم الحلول المناسبة لها .

٤ ــ الطرق التي تستخدم النسبة بين وحدتين قياسيتين في منطقتين مختلفتين :

وهذه طريقة متقدمة عن سابقتها ، وتختص بمقارنة النسبة بين مقياسين في وحدة مساحية (محافظة ، مدينة ، حيّ) إلى وحدة مساحية أكبر (قطر ، اقليم) ، بحيث تكون الوحدة المساحية الصغرى جزءا من الوحدة الكبرى . والفرق في القيم بين المقياسين في هاتين الوحدتين يكون أما قيمة مطلقة أو قيمة نسبية . وعلى سبيل التوضيح نرمز إلى الوحدة المساحية الصغرى (ولتكن المحافظة بحرف (م) بينما نرمز للوطن بحرف (و) ولقوة العمل (عدد العمال) بحرف (ع) ولعدد العاملين في الصناعة بحرف (ص) وللقيمة المضافة بحرف (ق) ولعدد المصانع بحرف (ن) ، وللاجور المدفوعة للعمال الصناعيين بحرف (ج) ، ولعدد السكان الكلي للمحافظة بحرفي (سم) ولعدد السكان الكلي للوطن بحرفي (سو) . أما (ي) فترمز إلى العمالة في نشاط ما ، بينما (ب) ترمز إلى عدد المصانع الصغيرة

وبهذا تكون معادلة النسب التي نستخرج بها المقاييس المطلوبة كالآتي :

$$\frac{\frac{\text{م ص}}{\text{م ع}}}{\frac{\text{و ص}}{\text{و ع}}} \text{ أي } \frac{\frac{\text{عدد العاملين في الصناعة في المحافظة}}{\text{قوة العمل في المحافظة}}}{\frac{\text{عدد العاملين في الصناعة في الوطن}}{\text{قوة العمل في الوطن}}}$$

$$\text{و } \frac{\frac{\text{م ص}}{\text{س م}}}{\frac{\text{و ص}}{\text{س و}}} \text{ أي } \frac{\frac{\text{عدد العاملين في الصناعة في المحافظة}}{\text{عدد سكان المحافظة}}}{\frac{\text{عدد العاملين في الصناعة في الوطن}}{\text{عدد سكان الوطن}}}$$

$$\text{و } \frac{\frac{\text{م ق}}{\text{م ص}}}{\frac{\text{و ق}}{\text{و ص}}} \text{ أي } \frac{\frac{\text{القيمة المضافة في المحافظة}}{\text{عدد العاملين في الصناعة في المحافظة}}}{\frac{\text{القيمة المضافة في الوطن}}{\text{عدد العاملين في الصناعة في الوطن}}}$$

$$\text{و } \frac{\frac{\text{م ص}}{\text{م ن}}}{\frac{\text{و ص}}{\text{و ن}}} \text{ أي } \frac{\frac{\text{عدد العاملين في الصناعة في المحافظة}}{\text{عدد المصانع في المحافظة}}}{\frac{\text{عدد العاملين في الصناعة في الوطن}}{\text{عدد المصانع في الوطن}}}$$

و $\dfrac{\dfrac{\text{م ق}}{\text{س م}}}{\dfrac{\text{و ق}}{\text{س و}}}$ أي $\dfrac{\dfrac{\text{القيمة المضافة في المحافظة}}{\text{عدد سكان المحافظة}}}{\dfrac{\text{القيمة المضافة في الوطن}}{\text{عدد سكان الوطن}}}$

و $\dfrac{\dfrac{\text{م ص}}{\text{و ص}}}{\dfrac{\text{م ع}}{\text{و ع}}}$ أي $\dfrac{\dfrac{\text{عدد العاملين في الصناعة في المحافظة}}{\text{عدد العاملين في الصناعة في الوطن}}}{\dfrac{\text{قوة العمل في المحافظة}}{\text{قوة العمل في الوطن}}}$

و $\dfrac{\dfrac{\text{م ج}}{\text{م ق}}}{\dfrac{\text{و ج}}{\text{و ق}}}$ أي $\dfrac{\dfrac{\text{مجموع اجور المحافظة}}{\text{مجموع القيمة المضافة للمحافظة}}}{\dfrac{\text{مجموع الاجور في الوطن}}{\text{مجموع القيمة المضافة للوطن}}}$

و $\dfrac{\dfrac{\text{م ص}}{\text{م ي}}}{\dfrac{\text{و ص}}{\text{و ي}}}$ أي $\dfrac{\dfrac{\text{عدد العمال الصناعيين في المحافظة}}{\text{عدد عمال مهنة ما في المحافظة}}}{\dfrac{\text{عدد العمال الصناعيين في الوطن}}{\text{عدد عمال مهنة ما في الوطن}}}$

$$\frac{\dfrac{\text{م ب}}{\text{م ن}}}{\dfrac{\text{و ب}}{\text{و ن}}} \quad \text{أي} \quad \frac{\dfrac{\text{عدد المصانع الصغيرة في المحافظة}}{\text{عدد المصانع بجميع احجامها في المحافظة}}}{\dfrac{\text{عدد المصانع الصغيرة في الوطن}}{\text{عدد المصانع بجميع احجامها في الوطن}}}$$

وبهذه المقاييس المختلفة يمكننا ان نعرف نصيب كل محافظة من المناشط المختلفة ، ونرى ان المحافظات تزداد فيها نسبة نشاط معين عما هو موجود في الوطن . ولقد طبق هذه الطريقة « هارولد ماك كارتي » Harold Mc Carty في معرفة أي المحافظات الامريكية التي تمتلك أعلى نسبة من نصيب الولايات المتحدة الامريكية ، من حيث نصيب الفرد في الصناعة ونسبة العمال الصناعيين إلى العمالة في تجارة الجملة [١] .

٥ ــ الطرق التي تستخدم الفرق بين القيمة المطلقة والقيمة النسبية :

وحتى نفهم هذه الطريقة نفترض ان عدد سكان محافظة ما يبلغ ١٠٠ ألف نسمة ، بينما عدد الذين يعملون في صناعاتها ٢٠ الف نسمة ، فتكون نسبة الصناع إلى السكان كالآتي $\frac{\text{٢٠٠٠٠}}{\text{١٠٠٠٠٠}} \times \text{١٠٠} = \text{٢٠}\%$. ولو فرضنا أن النسبة في الدولة هي ١٢٪ فتكون الزيادة لدى المحافظة المذكورة عن الدولة بمقدار ٨٠٠٠ عامل صناعي . ويستخرج هذا الرقم كالآتي : زيادة الصناع في المحافظة =

$$\text{عدد الصناع في المحافظة} - \text{سكان المحافظة} \times \frac{\text{عدد الصناع في الدولة}}{\text{عدد سكان الدولة}}$$

وعلى نفس المنوال يمكن تطبيق هذا المبدأ على كثير من المعلومات المتوفرة .

---

(1) Mc Carty, « The Geographical Basic of American Economic Life New York, 1940, p. 482.

نظرة تقويمية للمقاييس المستخدمة في التحليل الجغرافي

يبدو مما سبق أن كل المقاييس التي أشرنا اليها تعتمد على الاحصائيات ، وهذا يتطلب منا أن نتناول الاحصائيات بشيء من الدراسة النقدية حتى نبصر الباحث بالمآخذ المختلفة والعيوب التي تظهر في كثير من الاحصائيات الرسمية ، مما يحتم عليه أن يتريث ويتروى قبل استخدامها كما هي ، ويدقق النظر في حالة المقارنة بين كل دولة وأخرى . وفيما يلي نوجز أهم هذه المآخذ والعيوب :

١ ـ عيوب تتعلق بالطريقة التي يجرى عليها الاحصاء :

جرت العادة أن تصدر كل دولة من دول العالم منشورات احصائية سنوية أو شهرية تزود بها الامم المتحدة التي تأخذ على عاتقها تنسيق ومطابقة هذه الاحصائيات ليسهل على الباحثين الافادة منها ، الا ان المطابقة تبدو احيانا صعبة أو غير ممكنة نظراً لان الدول تستخدم طرقاً متنوعة ومختلفة في عمليات الاحصائيات ، وهذا بدوره يؤثر على نتائج الاحصاء العامة ومقدار الاستفادة منها .

ففي الكويت مثلا تعتمد النشرات الاحصائية التي يصدرها مجلس التخطيط على مصدرين :

الأول ما هو مأخوذ من الدوائر والوزارات التي تعنى جميعها بالاحصاء عن طريق جهاز خاص ملحق بكل وزارة مهمته احصاء نشاط الوزارة والتخطيط

للمستقبل على ضوء الاحتياجات المتزايدة ، فوزارة التربية مثلا تزود مجلس التخطيط بكل ما يتعلق بالنشاط التربوي في الكويت ، بينما وزارة الاشغال تأخذ على عاتقها اعداد احصائيات متنوعة للمشاريع الجارية في البلاد ، اما وزارة الصحة فتنشر احصائيات المواليد والوفيات وغيرها .. وهكذا كل وزارة ضمن اختصاصها تصدر نشراتها الاحصائية ، لذا ننصح الباحث أن يتصل بالوزارة المعنية ليحصل على مزيد من الاحصائيات وتفسيراتها اذا لم يجد في منشورات مجلس التخطيط كفايته .

وغالباً ما تكون الاحصائيات التي مصدرها وزارات ومصالح الدولة المختلفة صعبة التحليل من الناحية الموضوعية ، لأن التفسير الصحيح لها يتطلب معرفة الاجراءات والطرق التي تتبعها الدوائر الحكومية في عمل مثل هذه الاحصائيات ، ونظام تنسيقها ، لأن هذا يؤثر على نوعية واستمرار صدور االنشرات الاحصائية .

أما المصدر الثاني للاحصاء فهي المسوح الميدانية(Field work Surveys) وبواسطتها تقسم الحكومة مساحة الدولة إلى مناطق احصائية وتكلف أشخاصاً لهم الصفة الرسمية ليمسحوا المنطقة ويسجلوا على بطاقات خاصة المعلومات التي تكون قد أعدت من قبل خبراء في الاحصاء ، ومثل هذا يتم في حالة تعداد السكان Population Census أو Population enumeration . والشخص الذي يقوم بمهمة التعداد ويسجل البيانات من المنطقة نفسها يسمى رجل التعداد (العدّاد) Enumerator

وبعد أن تكتمل عملية الاحصاء والتعداد (التعداد أدق من الاحصاء لانه يعتمد على العد من واقع البيئة بينما الاحصاء قد يكون نتيجة تقدير أو استنتاج كأن نعرف عدد المهاجرين إلى بلد عن طريق سجلات الموانىء أو الجوازات)، تفرغ الكشوف وتنقح وتعالج بواسطة عمليات حسابية تستخدم فيها الآلات الحسابية اليدوية والالكترونية ، وأخيراً تنشر في نشرات خاصة كما نراها .

والمأخذ على هذا النوع من الاحصاء انه يعتمد إلى حد ما على امانة الشخص القائم بهذه العملية ، والاسلوب والطريقة التي اتبعها أو نُصح باتباعها ، ثم تعتمد ايضاً على درجة استجابة الجمهور لعملية التعداد ، وصدقهم في الادلاء بالمعلومات الصحيحة . فكثيراً ما يلجأ الناس إلى المبالغة وعدم التزام الصدق فيما يقولون من معلومات .

اما في الدول المختلفة فكل دولة تتبع طرقاً خاصة في اخراج نشراتها الاحصائية ، ففيما يختص بالاحصاءات والتعدادات السكانية نجد دولة مثل فرنسا تلزم كل مواطن من مواطنيها ، ان يملأ نموذجاً خاصاً للاحصاء كل مساء يدون فيه المواطن المعلومات اليومية التي تخص الفرد ، وفي الولايات المتحدة الامريكية يقوم رجل التعداد بزيارة كل مسكن في المنطقة المحددة له ، ويجمع البيانات ويدونها بنفسه كما يراها ، وعلى ضوء استجوابه للسكان. وفي بعض البلاد الاسيوية (الهند قبل الحرب العالمية الثانية) والافريقية التي كانت مستعمرة كان يتوجب على كل رب أسرة أن يتوجه إلى مركز معين في مكان وسط من المنطقة ، ويستكتب رب الاسرة هذا ، أو يملأ اقراراً معيناً يُدوّن فيه كل المعلومات المطلوبة عن اسرته .

ومما لا شك فيه أن العيب واضح في نظام الاقرار هذا ، اذ ان المعلومات كثيراً ما تكون غير صحيحة ، كما وان الكثيرين يتخلفون عن الذهاب للادلاء بمعلوماتهم إلى مراكز الاحصاء .

٢ ـ عدم انتظام صدور النشرات الاحصائية :

تختلف فترات صدور النشرات الاحصائية من قطر لآخر . ففيما يختص بالاحصائيات السكانية نجد ان بعض الدول تصدرها كل خمس سنوات كما هو الحال في الكويت وفرنسا ، اليابان والدنمرك ، بينما في المملكة المتحدة

والولايات المتحدة الأمريكية وكندا والمكسيك وجمهورية مصر العربية والهند وبلجيكا وأسبانيا وبورما وشيلي يصدر الاحصاء كل عشر سنوات .

وهناك دول لا تلتزم بفترة زمنية ثابتة ومحددة ، ففي البرازيل تصدر الاحصائيات كل عشر أو عشرين سنة ، وفي فنزويلا كل خمس أو عشر سنوات .

هذا وكثيراً ما تتدخل الحروب والاحداث السياسية وتحول دون اجراء تعداد أو احصاء للبلاد ، وهذا ما حدث للدول المشتركة في الحربين العالميتين الاولى والثانية .

وهناك اقطار من العالم تجري تعدادات واحصاءات ثم تتوقف لمدد طويلة ، كما حدث في بعض جهات روسيا التي لم يتم فيها سوى أربع مرات من التعدادات وهي عام ١٨٧٩ و ١٩٢٦ ، ١٩٣٩ ، ١٩٥٩ . اما بوليفيا فأجرت تعداداتها في السنوات ١٨٨٢ ، ١٩٠٠ ، ١٩٥٠ .

وأخيراً هناك بلاد لم تكن تعرف الاحصاء ، ولكن ادخلته مجدداً مثل الصين الشعبية في عام ١٩٥٣ والكويت التي أجرت أول تعداد سنة ١٩٥٧ ثم تبعه تعدادات ١٩٦١ ، ١٩٦٥ ، ١٩٧٠ .

وفي حالة الاحصائيات الخاصة بالمهن والحرف والانتاج وغيره من المجالات المختلفة نجد ان صدور مثل هذه الاحصائيات غير مسلسلة احيانا ، ومن الصعب مقارنتها بعضها ببعض وذلك لاختلاف العناصر الواردة في كل احصاء وتغيره في مفاهيمها . فمثلا الاحصائيات التي صدرت عن مجلس التخطيط بدولة الكويت نجد ان من الصعب مقابلتها بغيرها الصادرة عن وزارة التجارة والصناعة ، أو احصاءات السكان التي صدرت في أعوام ١٩٥٧ ، ١٩٦١ . وكثيراً ما تطرأ اضافات في كل تعداد حديث .

وعلى كل يستطيع الباحث ان يقابل النشرات الاحصائية بعضها ببعض

ويرى ما عليها من مآخذ قد ترجع معظمها إلى حداثة العمل الاحصائي في الكويت .

٣ ــ الاحصاء يقتصر على فئة واحدة من السكان :

ومن الانتقادات الموجهة إلى الاحصائيات في بعض البلاد ، أنها تكون أحياناً قاصرة على نوع معين أو فئة خاصة من السكان ، ففي جنوب افريقية يسقط من التعداد الذي يجري كل خمس سنوات كل الافارقة . وأخيراً بدىء في تعدادهم كل عشر سنوات . هذا ويستبعد سكان الغابات من الهنود الحمر في امريكا اللاتينية من كل احصاء .

٤ ــ الاحصاء لا زال غير مطبق في بعض جهات العالم :

هناك بعض البلاد لا تعرف الاحصاء ولا تجريه مثل الصين قبل ١٩٥٣ (كما سبق وذكرنا) والتي تحوي حوالي $\frac{١}{٥}$ سكان العالم . وفي اثيوبيا (الحبشة) لا توجد احصائيات للسكان .

اما تسجيل حالات الولادة والوفيات ، فلا تزال ناقصة في كثير من بلاد العالم ، وخاصة في المناطق الغابية والصحراوية والمتطرفة ، حيث يتم تسجيل المواليد بعد أشهر من الولادة ، التي قد تحدث حالات وفاة في اثنائها مما يترتب عليه اسقاط عملية التسجيل مرتين ، مرة في حالة الولادة ، وأخرى في حالة الوفاة .

٥ ــ اخطاء عامة متنوعة :

من الاخطاء الشائعة في النشرات الاحصائية . ما يحدث أحياناً من تكرار في

التسجيل ، خاصة اذا كان الهدف من الاحصاء انتخابيا ، أو لامور تتعلق بالمساعدات المالية .

هذا وفي بعض الاقطار يكون تقدير الأعمار غير صحيح وذلك لارتباطها بسنوات معينة كأن يقولوا ميلاد فلان كان في سنة الفيضان أو سنة المجاعة ، أو سنة الحريق أو الطوفان أو الجراد . وفي الكويت يستعملون نفس الاسلوب فيقولون فلان ولد في سنة الطفحة . والاعمار في هذه الحالة تكون دوماً مقربة إلى أرقام صحيحة .

اما في حالات تسجيل الوفيات فيقع الالتباس بين تصنيف وفيات الاطفال Infant Mortality ، والمواليد أمواتاً Still-birth [1] ، اذ ان كثيراً من الحالات الاخيرة تدرج ضمن وفيات الاطفال ، كما ان المواليد أمواتاً غالباً ما يسجلون ضمن حالات الاجهاض . كما نجد ان الوفيات بين المسنين كثيراً ما تدون تحت ما يسمى (مرض الشيخوخة) Senility ، وهذا مخالف للواقع مما ينتج عنه صعوبة في تحليل خصائص المجتمع الديموجرافية بغية التوصل إلى النتائج السليمة .

وكثيراً ما تقع اخطاء في احصائيات الهجرة نتيجة عدم الالتزام بقاعدة أو مقياس واحد للتسجيل ، فبعض البلدان تعتمد في احصائيات الهجرة على تقارير الموانيء ومراكز الحدود ، بينما بلدان أخرى تعتمد على ما يسمى ببطاقات الهجرة وجوازات السفر وتصاريح العمل وبطاقات الضمان الاجتماعي وتذاكر السفر .... الخ .

من هذا نرى أن عملية الموازنة والمقارنة بين الاحصائيات للدولة الواحدة في سنوات متعاقبة أمر غير هين ، كما ان موازنة احصائيات الدولة الواحدة بدول أخرى غير متيسر أحياناً نظراً للمقاييس المختلفة التي تتبع في عمليات الاحصاء .

---

(١) عبارة عن ولادة الجنين ميتا ، وهو في شهره التاسع .

المفاهيم وتحديدها

لعل من الواجب على الباحث الالتزام به هو تحديد معنى كل مفهوم Concept يستخدمه في بحثه إلى جانب تعريف المصطلحات العلمية Technical terms التي يستعين بها في تحليلاته ، لأن في مثل هذا التحديد والتعريف خدمة له ولقرائه ، اذ يتمكن بذلك من التعبير عما يريد قوله بطريقة واضحة وسليمة بحيث لا ينشأ بعدها جدل حول ما يعنيه بهذه المفاهيم أو يقصده من تلك المصطلحات الفنية والعلمية . وكثيراً ما يكون أساس الجدل والاختلاف في الرأي نتيجة عدم وضوح الكاتب أو الباحث فيما يرمي اليه من مفاهيم وتعابير مما قد يترتب عليه فهم خاطىء لهذا الكاتب أو ذلك الباحث :

وفيما يختص بالبحث الجغرافي ، فاننا نرى أن الحاجة ماسة وهامة لتحديد المفاهيم والمصطلحات الفنية والعلمية المستخدمة نظراً لأن كثيراً من المواضيع الجغرافية تستمد أغلب مفاهيمها من واقع الحياة العملية .

المفهوم ومستوى التجريد Concept and level of abstraction

المفهوم هو « الوسيلة الرمزية simbolic التي يستعين بها الانسان للتعبير عن الافكار والمعاني المختلفة بغية توصيلها للناس » [1] . وتعبر المفاهيم دائماً عن الصفات المجردة التي تشترك فيها الاشياء والوقائع والحوادث دون ان تعني

---

(١) عبد الباسط محمد حسن « اصول البحث الاجتماعي » صفحة ١٥٨ .

واقعة أو حادثة بعينها أو شيئاً بذاته . ففي كلمة طائرة لا تشير إلى طائرة معينة وانما تشير إلى الصفات المجردة التي تشترك فيها جميع الطائرات بحيث يستحيل ان يكون هناك طائرة الا وقد اتصفت بتلك الصفات (١)

هذا وليس كل مفهوم يسهل تحديده فقد يكون أمراً غير ملموس أو محسوس ويحتاج إلى درجة عالية من التجريد حتى يفهم .

ولعل من الامور التي تجعل تحديد المفاهيم أمراً صعبا ان المفاهيم تكون نتيجة خبرة علماء أو افراد متخصصين كل منهم له وجهة نظر معينة مختلفة عن الآخر. كما وقد يكون لكل مفهوم أكثر من معنى واحد، فكلمة بيئة (Environment) أو (Ecology) (٢) غير محددة تماماً ، اذ ان كل شخص يستخدمها ليدل على مفهوم معين قد يكون مخالفاً لاستخدام شخص آخر . فكثيراً ما نجد الاشخاص يستخدمون البيئة للدلالة على الوسط الاجتماعي الذي يعيش فيه الناس ، بينما الغير يستخدمون نفس الكلمة فيعنون بها مجموعة من الظواهر الطبيعية أو البشرية ، وقد تُستعمل أحياناً على المكان وما يحويه من عناصر أو أشياء أو مواضيع طبيعية وبشرية .

وكذلك فان مفهوم الصناعة يختلف في تحديده فالبعض يستعمله بمفهومه الواسع ليشمل جميع أنواع النشاط البشري بأقسامه الثلاثة المتعارف عليها اليوم وهي : (١) الصناعة الاولية Primary Industry وتشمل الرعي والزراعة والصيد وما يستخرج من المناجم ،(٢)الصناعية الثانوية Secondary Industry وتشمل الصناعة التحويلية Manufacturing ، أي تحويل المادة الخام من حالتها الأولية إلى حالة يمكن استخدامهاواستعمالهابشكل لائق ،مثل تحويل القطن الخام إلى غزل ونسيج ثم منسوجات ،أو تصنيع الحديدإلى صفائح تستخدم لمختلف أنواع الصناعات أو تصنيع المنتجات الحيوانيةإلى ألبان وأجبان وأصواف. . الخ .

(١) نفس المصدر

(٢) من الطبيعي ان هناك فروقا بين الكلمتين Environment و Ecology

(٣) وأخيراً الصناعة الثلاثية Tertiary Industry وتشمل قطاع الخدمات مثل أعمال المصارف والبنوك والمقاهي ودور التسلية والترفيه وخدمات التعليم والصحة ... الخ .

والبعض يستخدم مفهوم الصناعة ليدل على نشاط الحرف الاستخراجية Mining and extracting إلى جانب الصناعة التحويلية . وآخرون يستخدمون الصناعة في أضيق مفهوم فيجعلونها قاصرة على الصناعة التحويلية فقط Manufacturing .

والاختلاف على تحديد المفهوم لا يقوم على مستوى فروع العلم وانما على الفروع الجانبية أيضاً . فمثلا قطاع الخدمات Services Sector مختلف في تحديد مفهومه ، فالجدل يقوم بين الباحثين المختصين حول ما يجب ان ندرجه تحت هذا المفهوم من عناصر تعتبر في مجموعها مناشط بشرية . فهل يجب ان تكون عناصر هذا المفهوم قاصرة على خدمات المطاعم والمقاهي ودور الترفيه والخدمات التعليمية والصحية ؟ . أم تمتد لتشمل خدمات المصارف والبنوك وشركات التأمين والاستثمار والادخار Insurance, Investment and Saving وهل تشمل خدمات الورش Garages and Workshops وصيانة الآلات المختلفة Maintenance ؟ وهل تشمل صناعة السياحة Turism ؟ وهل يمكن اعتبار صناعة تفصيل وحياكة الملابس Tailoring والمخابز Bakering وملحقاتها من قطاع الخدمات ؟

وأحيانا يقوم الجدل على مفهوم كلمة عامل Labourer وفاعل Worker فالاول مزود ببعض الخبرة في مجال عمله وكثيراً ما يطلق عليه لفظ Operator والثاني ليست لديه خبرة وكل اعتماده يكون على مجهوده العضلي والجسماني كمن يحمل الاحمال أو يحفر في الارض لاعمال البناء وهكذا .

وكثيراً ما يستخدم الباحثون اصطلاح عامل في Skilled labourer ، وكلمة Key labourer أي عامل مزود بدرجة عالية من الكفاءة الفنية فنصطدم

هناك بمفهوم آخر هو (فني) Technician ، ويصبح الباحث أو القارىء في هذه الحالة في متاهة علمية لانه لا يدرك أحياناً مستوى هذه الفنية ونوعيتها وكيفية قياسها ، هل القياس يكون بحسب عدد سنوات الخبرة ؟ هل بحسب الدرجة العلمية أو الشهادة التي يحملها ؟ هل بحسب الكفاءة ؟ هل بحسب نوعية العمل الذي يقوم به ؟ هل بحسب أهميته ودوره في هذا العمل ؟ إلى آخر هذه الاستفسارات التي قد لا تنتهي .

كل ما ذكرناه قد ينطبق تماماً على فرع واحد من فروع الجغرافيا ألا وهو الجغرافيا الاقتصادية . ولكن نفس المشكلة نواجهها في كل الفروع ففي مجال جغرافية المدن ربما يكون أصعب مفهوم ما يتعلق بتحديد معنى المدينة والقرية وما نعنيه بكلمة مدني أو حضري Urban ، فهل هو يعتمد على نوعية وحجم التجمع البشري ؟ هل يكون التحديد معتمداً على الوظيفة Function التي يقوم بها هذا التجمع ؟ . مثلا : هل مفهوم القرية يطلق على كل تجمع بشري يعمل أفراده في الحقل الزراعي ؟ . ولكن ليس كل من في القرية زارعاً بل قد يكون صانعاً أو تاجراً . اذن هل نعتمد على حجم التجمع البشري فنقول ان
أ ـ مدينة بينما ب ـ قرية
لأن (أ) ـ أكثر سكانا من (ب) ؟. ولكن قد نجد أحيانا سكان قرية ما أكبر من عدد سكان مدينة ما . واذا كان حجم التجمع هو الاساس فما العدد الذي به ترقى وتتطور القرية إلى مدينة ؟

يرى البعض ان الفصل بين مفهومي المدينة والقرية يعتمد على وظيفة كل منهما والنظام الطبقي للمدن والقرى Hierarchy of Towns . فبعض المدن لها وظيفة تجارية اذ يقام في احدى ساحاتها أو خارج أسوارها سوق يبيع فيه أهل القرى حاصلاتهم الزراعية وفيه يتزودون بما هم في حاجة إليه حين العودة لقراهم . ومن المدن من تكون لها وظيفة ادارية Administrative Function ، اذ يقصدها الناس من القرى والبلدان المجاورة لانجاز معاملاتهم الرسمية . ومن

المدن ما تكون لها وظيفة دينية مثل مدن مكة المكرمة والمدينة المنورة والقدس والنجف وكربلاء ... الخ .

ومن المدن ما لها وظيفة تاريخية أو حربية إلى غير ذلك من الوظائف . وعلى كل فإن موضوع تحديد مفهوم المدينة والقرية لا زال الجدل فيه قائماً .

اما فيما يختص بالجغرافيا الطبيعية فمن المفاهيم التي يُساء استعمالها كلمة « صحراء » . البعض يستخدم الصحراء للدلالة على منطقة يندر فيها المطر والحياة النباتية ، وبالتالي تصبح الحياة البشرية صعبة اللهم الا اذا ظهر مورد جديد كالبترول أو الذهب أو النحاس ... الخ . فالقصد من استخدام الصحراء هنا يكون مناخيا . ولكن البعض قد يستخدمه للدلالة على نوع من أنواع التضاريس حينما يقسم تضاريس منطقة ما إلى سهول وجبال وهضاب وصحراء .

التزام الدقة في استخدام الالفاظ الفنية : (Terns)

ومن الامور التي تسبب احراجاً وانتقاداً للمؤلف أو الكاتب أو الباحث استخدامه ألفاظا غير محددة ، وليست واضحة يراد بها قياس ظاهرة معينة أو موضوع ما أو حالة من الحالات . ونود ان نورد هنا بعض هذه الالفاظ غير المحددة Imprecise ، والتي قد تصبح مبهمة Vague منها : كثير ، قليل ، جيد ، رديء ، قوي ، ضعيف ، ثقيل ، خفيف ، شديد ... الخ . وكلها تحاول وصف الكيفية والكمية التي تتميز بها العناصر أو الاشياء أو الموضوعات. وكلها أيضاً تترك الكثير من التساؤلات ، فحينما نقول ان انتاج هذا المصنع جيد ، أو أن مستوى المعيشة في هذا البلد مرتفع فاننا لا نستطيع ان نضع الحد الفاصل بين الجيد والرديء ، أو المرتفع والمنخفض . وحينما نقول ان هذه الرياح سريعة أو ان هذا النهر تصريفه كبير فلا نعرف الحدود الرقمية أو الكمية التي نقسم بها الرياح إلى بطيئة ومتوسطة السرعة وسريعة ، وكذلك الحال بالنسبة

للنهر وتصريفه الكثير أو القليل . وأيضاً حينما نقول ان ظاهرة ما ترتبط ارتباطاً وثيقاً بظاهرة ثانية بينما يكون ارتباطها بغيرها ضعيفاً ، نكون في هذه الحالة تركنا الباحث في حيرة من أمره فهو لا يعرف ما نعني ، ولكن لو ابتعدنا عن المقياس الوصفي ، واعتمدنا على المقياس الكمي (أي الذي يعتمد على الرقم النسبي أو المطلق) لاستطعنا أن نفهم أنفسنا ويفهمنا بالتالي القارىء الكريم .

وإلى جانب ما ذكرنا من صعوبة تحديد المفاهيم نجد أحيانا اننا امام مشكلة أخرى ، وهي ان المفاهيم تتطور وتتغير بتطور وتغير العلوم ، اذ كلما تطور العلم تطورت معه المفاهيم الخاصة به ، ولعل علم الجغرافيا هو أكثر العلوم التي اصابها التغيير لانه علم مركب كما سبق وذكرنا ويعتمد على أنواع كثيرة من المعارف والعلوم .

كيفية تحديد المفاهيم :

١ ــ **الاطلاع الخاص والعام :** نعني بالاطلاع الخاص والعام التمكن من ميدان تخصص الباحث ، وضرورة الاطلاع على العلوم الاخرى المساعدة . ومن خلال القراءة والاطلاع والبحث يستطيع الباحث ان يتعرف على المفاهيم المستخدمة في هذه العلوم وكيفية استخدامها ، ومفهومها ومدلولها ، ومجال الاختلاف في أوجه الاستعمال والجدل الذي نشأ حول تعريفها أو تحديد غرضها .

لذا فالباحث مطالب قبل أن يفكر ويخطط لبحثه الذي ارتضاه لنفسه أو اختير له ان يبدأ بعملية الاطلاع في ميدان علمه والعلوم المتصلة الاخرى ، وأن يتمعن ويتفحص ويتفهم المفاهيم العلمية التي ترد في قراءاته ومطالعاته .

وحينما يلجأ الباحث إلى استخدام مفهوم ما ، فالخطوة التالية ان يبدأ بتحديد الخصائص البنائية والوظيفية لمفهومه كما سنرى الآن .

٢ ـ تحديد الخصائص البنائية والوظيفية للمفهوم : حينما نقول عن الخصائص البنائية Structural Properties لأي شيء نعني المادة التي يتكون منها هذا الشيء وما يصيبها من تغير أو تطور أو تبدل . وقد يسيء البعض فهم هذا الاصطلاح واستخدامه ويخلطون بينه وبين غيره وبخاصة خصائص الشيء الوظيفية The functional properties of the object والذي يعني كما يدل عليه لفظه مجموعة الوظائف التي يؤديها هذا الشيء .

ولتوضيح ذلك نقول بأن الحائط مكون من حجارة أو طابوق مرصوص بعضه فوق بعض ، وبين كل طابوقة وأخرى ملاط لاحم مكون من اسمنت وجير ورمل . اذن بهذا نكون قد تكلمنا عن الخصائص البنائية للحائط . اما لو قلنا ان الحائط أقيم لصد الريح أو لفصل مبنى عن آخر أو لمنع المارة من دخول مكان معين فنكون بهذا قد تحدثنا عن الخصائص الوظيفية للحائط .

مثال آخر من صميم علم الجغرافيا : لو قلنا بأن البيئة هي مجموعة متكاملة مترابطة من العناصر الآتية : الموقع ، السطح ، التضاريس ، المناخ ، الحياة النباتية والحيوانية ونشاط السكان ، لكان التعريف بنائيا لانه تناول مكونات البيئة وعناصرها البنائية .

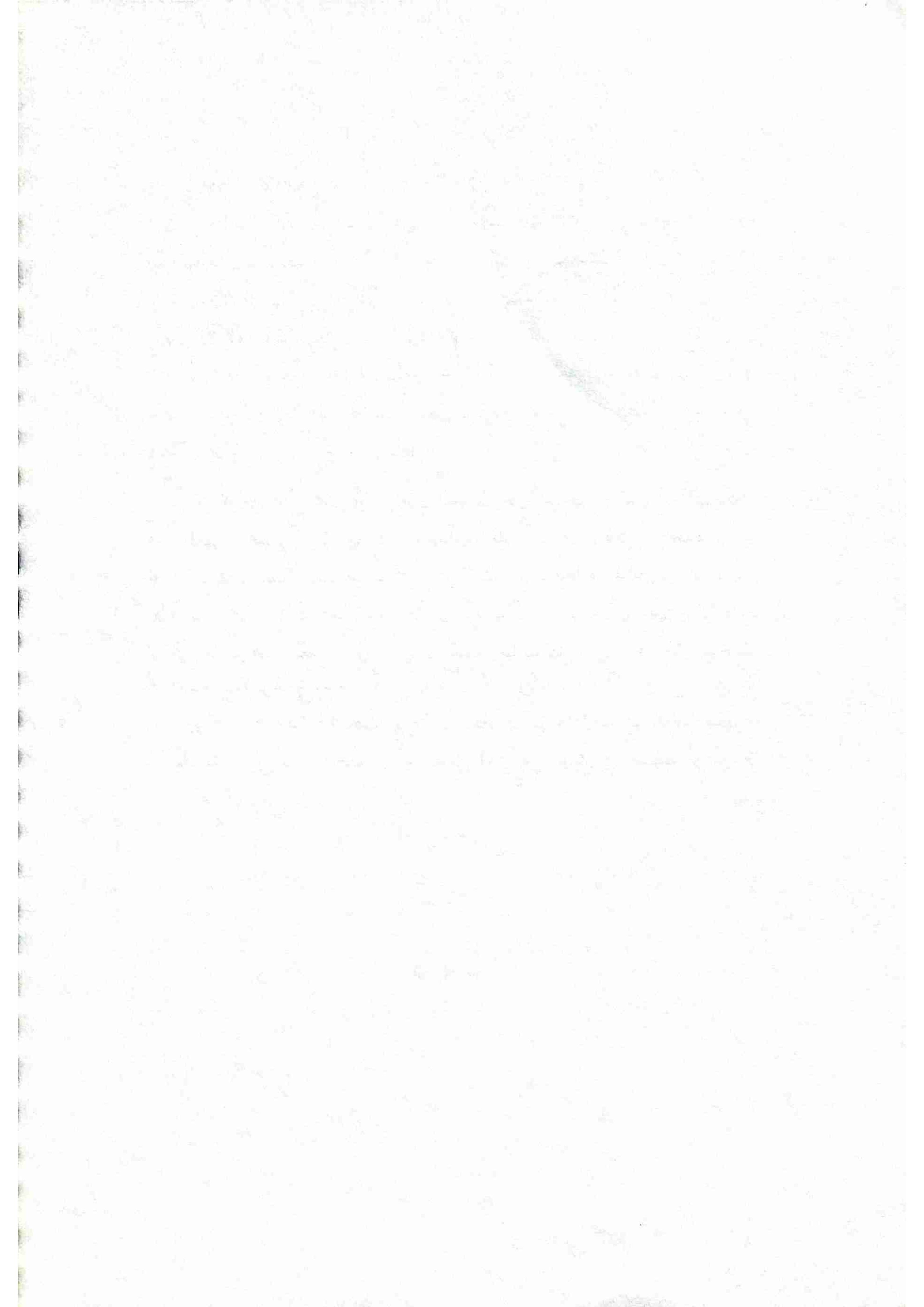
اما لو قلنا بأن البيئة هي الوسط الذي يؤثر في الانسان ويتأثر به لكان تعريفنا هذا وظيفيا ، لأن من وظيفة البيئة التأثير والتأثر وهو ما نسميه بالتفاعل Interaction .

لذا فيتوجب على الباحث حينما يتناول أو يستخدم مفهوماً من المفاهيم ان يعرف الجانب الذي يتطلبه بحثه ، فقد يكون المطلوب الجانب الوظيفي أو الجانب البنائي . ومثل هذه الامور لها أهميتها في الابحاث العلمية ، اذ كثيراً ما يناقش الباحث ويمتحن في المفاهيم ومدلولاتها وكيفية استخدامها ، والغرض الذي يراد لها تحقيقه ، ومدى ما اصابته من نجاح في التطبيق .

وبعد ان يتم خصائص المفهوم البنائية والوظيفية ينبغي على الباحث ان يربط ذلك بالتعريفات التي عرّف بها مفهومه ، وهذا يكون عن طريق فهم تعريفات غيره مع مراعاة الاخذ بعين الاعتبار التعريف الذي يثبت صلاحيته . وهذا يستلزم من الباحث ان يُكوّن تعريفاً مبدئياً لــه ، يشمل المعنى الذي أجمعت عليه معظم الآراء بحيث يكون قابلا للنقد ، اذ لا يجوز للباحث ان يقطع برأي ويتمسك به ، ويجعله غير قابــل للاخذ والرد فكل مفهوم يجب ان يقبل أو يخضع للنقد ، ولولا ذلك لما تطور العلم وتقدم . وعلى ضوء هذا النقد يمكن للباحث ان يدخل ما يلزم من التعديل .

ومن الامور التي يجب أن يراعيها الباحث حين استخدامه لمفهوم ما أن يكون هذا المفهوم مختصراً ويؤدي معنى محدداً وقاطعاً ويعبر عن فكرة واحدة . كما يجب أن يتسم بصفة العمومية ، أي يكون المفهوم صالحاً في بحثه وفي غيره من الابحاث المشابهة الا في الحالات القصوى التي يكثر الجدل حول المفهوم الواحد، او التي لم يتوصل العلماء إلى تعريف مقنع وشاف لها ، وعندها يحق للباحث أن يستخدم مفهوماً يخدم جزءاً من بحثه أو كله وفي هذه الحالة ينبغي عليه ان يشير إلى ذلك في حاشية البحث أو متنه ، كأن يذكر مثلا اننا سنستخدم مفهوم سياسة لتدل على معنى الخطة ، أو العامل لكل من يعمل في صناعة أو تجارة أو زراعة .... الخ .

***



الفصل الرابع

الوسائل الكمية المستخدمة في تحديد مقدار الارتباط بين الظواهر المختلفة

سبق ان قلنا ان الجغرافيين اصبحوا يميلون إلى استعمال الاساليب والمناهج الكمية لكونها ادق واكثر فائدة من الوسائل الوصفية ، ولكن رغم هذا فان الجغرافيا هدفاً وغرضاً لم تتغير كثيراً بتغير هذه الاساليب ، فالجغرافيا الكمية إذن ليست فرعاً آخر من فروع الجغرافيا وانما هي منهج من المناهج الكثيرة ، واسلوب من الاساليب المتنوعة التي يعتمد عليها الجغرافيون في ابحاثهم وتحليلاتهم ، وهي بهذا تقابل ما كان يطلق عليه بالجغرافيا الوصفية . وكذلك فعلى الرغم من طغيان هذا المنهج الكمي في الآونة الاخيرة على سواه من المناهج التي كانت مستخدمة ، الا انه لا يزال للكلمة والجملة الوصفية مكانها واهميتها في الابحاث الجغرافية ، ذلك لان الرقم وحده لا يكفي ، ولا بد له من جملة تفسره ، وكلمة تعلله ، وبدون ذلك يفقد الرقم قيمته ومكانته .

وعلى كل فسنحاول فيما يلي ان نعرض بإيجاز لبعض الاساليب الكمية مبتدئين بالسهل البسيط إلى الصعب محـــاولين التبسيط عن طريق وضع الامثلة والتمارين .

أولا : الخرائط كوسيلة بصرية للمقارنة .

Visual Comparison of Maps.

لو فرضنا اننا بصدد دراسة العلاقة بين قوة العمل الفعلية Actual Labour-force, (مقدرة بعدد المشتغلين) والتصنيع Industrialisation (مقدرة بعدد العمال الصناعيين) في مناطق مختلفة فأول ما يجب ان نقوم بعمله هو ان نرسم خريطتين إحداهما توضح عدد العاملين في الصناعة ، والثانية تبين مجموع العاملين من السكان وتوزيعهم على المناطق المذكورة . وطبيعي أن نستخدم الرموز البصرية (نقط أو دوائر مثلا) في الرسم ليدل حجمها على العدد .

وبعد ان يكتمل لدينا رسم الخريطتين نوازن ونقارن بينهما بصريا ، وتكون المقارنة بالطبع مقبولة ما دامت الخريطتان تسيران على نفس النمط في التوزيع والاسلوب .

وبهذا يدرك الرائي مدى الارتباط بين هذين العنصرين الجغرافيين المتغيرين كأن تزداد نسبة التصنيع كلما ازدادت قوة العمل الفعلية .

ولكن يؤخذ على هذه الطريقة انها تحتاج إلى وقت طويل لاعداد الكثير من الخرائط وخاصة اذا كان القطر يحتوي على وحدات ادارية كثيرة ، وهذا يتطلب منا وضع الرموز فيها بعد ان نجري الكثير من العمليات الحسابية لاستخلاص النسب المطلوبة قبل وضعها على الخرائط .

والمشكلة الثانية هامة وخطيرة وهي ، ان الاعتماد على العين في المقارنات العلمية غير كاف وليس دقيقاً لان اجماع الناس على حكم معين بمثل هذه الوسيلة غير ممكن ، فقد يرى البعض خلاف ما يراه الاخرون ، كما انه من الصعب تقدير قيمة الارتباط بين ظاهرتين اذا كانت الصلة بينهما ضعيفة .

ثانيا : طريقة استخدام الخرائط ذات النسب المئوية The Ratio Map.

وهي طريقة متقدمة عن سابقتها ، وتستخدم كثيراً للكشف عن الصلة أو الارتباط بين ظاهرتين تتغيران بتغير المكان ، وهي تعتمد كما يدل عليها اسمها على النسب المئوية بدلا من الارقام المطلقة . ولتوضيح ذلك نقول انه اذا كنا بصدد معرفة مقدار الارتباط والصلة بين قوة العمل الفعلية ، وعدد السكان العاملين في الصناعة في مكان ما ، لأمكننا عمل ذلك بوضع دوائر (أواستخدام طريقة التظليل المدرج) على الامكنة المتعددة في الخريطة لنبين فيها نسبة العاملين في الصناعة من المجموع الكلي لقوة العمل الحقيقية وتستخرج هذه النسبة على النحو التالي :

$$\frac{\text{عدد العاملين في الصناعة}}{\text{قوة العمل الحقيقية}} \times ١٠٠$$

وهذه الطريقة تغنينا عن رسم العديد من الخرائط وبدلا من ذلك نرسم خريطة واحدة فقط يمكن للشخص ان يلحظ بوضوح مقدار الارتباط وقوته . وطبيعي ان تكون النسبة الثانية والارتباط قويا اذا كانت الظاهرتان تختلفان من مكان لاخر بشكل متجانس، اي انه كلما زاد عدد العاملين في الصناعة زادت قوة العمل الحقيقية : تناسبا طردياً . اما اذا كانت الزيادة عكسية ونتج عنها اختلاف كبير في الامكنة المتعددة كان الارتباط بين العمالة في الصناعة وقوة العمل الحقيقية ضعيفاً .

وقد سبق ان استخدم هذه الطريقةالاستاذ«جون الاسكندر» ,J. Alexander في دراسته لتحليل التوطن الصناعي في الولايات المتحدة الامريكية [1] ، ففي ولاية « اوهايو » وجد ان نسبة العمال الصناعيين من مجموع القوة العاملة تتراوح

---

(1) Alexander, J.W. « Economic Geography » Prentice-Hall, 1963, PP. 503-594.

من ٥٣,٩٪ الى ٥,٤٪ بينما كان المتوسط العام للولاية ٣٦,٦٪ وبناء عليه نستطيع ان نتبين أربع مجموعات من المحافظات من حيث التوطن الصناعي (علما بأن ولاية أوهايو تتألف من ٨٨ محافظة) فالمجموعة الأولى تتألف من ٢٠ محافظة ذات نسب مئوية عالية (اعلى من المعدل العام للولاية) بينما هناك ٦٨ محافظة ذات نسب مئوية اقل من المتوسط العام للعشرين محافظة السابقة . وقد استخرج « الاسكندر » الوسيط Median, للعشرين محافظة ذات المعدل العالي (والذي يفوق المعدل العام للولاية) فكان ٤٢ ٪ . اما الوسيط للثماني والستين محافظة فكان ٢٥ ٪ وبذلك اصبح لدينا الآن ٣٤ محافظة دون هذا المقدار و٣٤ محافظة اخرى أعلى منه ، والجميع بطبيعة الحال اقل من المعدل العام للولاية .

لذلك فان اول مجموعة ستتألف من المحافظات العشر وهي ذات النسب التي تزيد عن نسبة الولاية وفي نفس الوقت هي اعلى من الوسيط للمحافظات ذات النسب العالية . اما المجموعة الثانية فتتألف من المحافظات العشر التي هي أعلى من معدل الولاية العام ولكن دون المتوسط العالي ، والمجموعة الثالثة تتألف من ٣٤ محافظة ، والتي تكون نسبتها المئوية بين ٢٥ — ٣٦,٦ . اما المجموعة الرابعة فتتألف من ٣٤ محافظة المتبقية ونسبتها المئوية اقل من ٢٥ ٪ .

بعد ان توصلنا إلى هذه النسب بمستوياتها المختلفة نقوم بتمثيلها على الخريطة مستخدمين التظليل او التلوين بحسب مستوى كل محافظة .

هذه الخرائط ولا شك مفيدة لأنها ترينا مدى ارتباط الظواهر الجغرافية وتغيرها بحسب تغير المكان .

ثالثا : نسبة التركز الموقعي Location Quotient,

بهذه الطريقة نستطيع ان نقيس حسابيا مقدار تخصص اقليم من الاقاليم في نشاط معين او درجة توطن ظاهرة من الظواهر المختلفة . وهي عبارة عن

نسبة النسب . ولتوضيح ذلك سنستخدم هذه الطريقة في معرفة مناطق السكن الكويتية، والخطوات تكون كالآتي : —

$$\frac{\text{عدد السكان الكويتيين في دولة الكويت}}{\text{مجموع السكان في دولة الكويت}}$$ — (حسب احصاء ١٩٦٥)

$$\frac{٢٢٠,٠٥٩}{٤٦٧,٣٣٩} = ٠,٤٧$$

اما النسبة المئوية لهذين العنصرين فهي كالاتي بحسب مناطق الكويت الآتية :

مدينة الكويت

$$\frac{٢٩٢٦٩}{٩٩٦٠٩} = ٠,٢٩$$

القرى وضواحي الكويت

$$\frac{٧٣٥٥٨}{١٠٧٣٦٤} = ٠,٦٩$$

محافظة حولي

$$\frac{٩١٣٤٢}{٢٠٠٩٧٣} = ٠,٤٥$$

محافظة الاحمدي

$$\frac{٢٥٨٩٠}{٥٩٣٩٣} = .,٤٤$$

اما نسبة التركز الموقعي ,Location Quotient للسكان الكويتيين لكل منطقة من المناطق السابقة فنحصل عليها بواسطة تقسيم نسبة كل منطقة على نسبة الدولة العامة ويكون كالاتي : —

مدينة الكويت $\frac{٢٩}{٤٧} = ٠,٦٢$

القرى والضواحي $\frac{٦٩}{٤٧} = ١,٤٧$

محافظة حولي $\frac{٤٥}{٤٧} = ٠,٩٦$

محافظة الاحمدي $\frac{٤٤}{٤٧} = ٩٤$ و ٠

طبعاً اذا زادت النسبة عن واحد صحيح (للمنطقة) يدل هذا على نسبة تركز عالية تفوق معدل الدولة العام اما اذا كانت اقل من واحد صحيح (على شرط ألا تكون اقل من صفر لأن هذا غير ممكن) فهذا يدل على ان درجة تركز المنطقة اقل من التركز العام في الدولة .

هذه الطريقة أثبتت فعاليتها في البحوث الجغرافية ، ولكن بعض الجغرافيين يؤمنون أن بمقدورنا الحصول على نتائج ادق وافضل لو اتبعنا وسائل رياضية أكثر رقيا من حيث المستوى.. ومن اهم هذه الطرق الطريقة المسماة بمعامل الارتباط الجغرافي .Coefficient of Geographical Association

رابعا : معامل الارتباط الجغرافي .

Coefficient of Geographical Association.

تعتبر هذه الطريقة من احدث الطرق المستخدمة في الابحاث العلمية ، نظراً لانها تعطينا نتائج دقيقة واجابات محددة .

وفي الجدول رقم (٤) إستخدمنا طريقة معامل الارتباط الجغرافي بين بعض العناصر المتغيرة في دولة الكويت بحسب المناطق الادارية الاتية : مدينة الكويت، قرى وضواحي العاصمة ، حولي ، السالمية ، بقية محافظة حولي ، الاحمدي ، الفحاحيل ، بقية محافظة الاحمدي . اما العناصر المتغيرة فهي العمالة الكلية (مقدرة بعدد الذين يعملون في كل مجالات النشاط الاقتصادي) العمالة في التشييد والبناء ، العمالة في الخدمات المختلفة ، العمالة في الصناعات التحويلية Manufacturing ، واخيراً العمالة في صناعة منتجات النفط (انظر الجدول رقم ٤ في الصفحة التالية) .

جدول رقم ٤ يبين بعض العناصر المتغيرة وكيفية ايجاد معامل الارتباط الجغرافي

وهذا الجدول محسوب من تعداد سكان الكويت ١٩٦٥ صفحة ٢٨٦ إلى ص ٣٠٩

المنطقة	العمالة الكلية %	التشييد والبناء %	التشييد والبناء — العمالة الكلية	الخدمات %	الخدمات — العمالة الكلية	صناعة تحويلية %	صناعة تحويلية — العمالة الكلية	منتجات البترول %	منتجات البترول — العمالة الكلية
دولة الكويت	١٠٠	١٠٠	—	١٠٠	—	١٠٠	—	١٠٠	—
مدينة الكويت	٣١	٢٣	٨—	٣٠	١—	٣٢	١+	١,٧	٢٩,٣—
القرى والضواحي	٢٠	١٦	٤—	٢٤	٤+	٢٦	٦+	٠,٥	٠,٥—
حولي	١٢	١٣	١+	١٢	—	١٥	٣+	٠,٥	١١,٥—
السالمية	٨	١١	٣+	٨	—	٨	—	—	٨—
بقية محافظة حولي	١٦	١٨	٢+	١٨	٢+	١٣	٣—	—	١٦—
الاحمدي	٤	٢	٢—	١	٣—	٠,٤	٣,٦—	—	٤—
الفحاحيل	٥	١٠	٥+	٣	٢—	٣,٦	١,٤—	١,٣	٣,٧—
بقية محافظة الاحمدي	٤	٧	٣+	٤	—	٢	٢—	٩٦	٩٢+
الجملة	١٠٠	١٠٠	١٤+ ١٤—	١٠٠	٦+—٦	١٠٠	١٠+ ١٠—	١٠٠	٩٢+—٩٢

وفيما يلي نعرض الخطوات المتبعة لمعرفة معامل الارتباط الجغرافي بين العناصر المتغيرة السابقة .

١ – نقوم بعمل جدول على غرار جدول (٤) السابق وندرج فيه اسماء مناطق الكويت كما هي مرتبة في منشورات مجلس التخطيط (تعداد سكان الكويت لعام ١٩٦٥) .

٢ – نحسب نصيب كل منطقة (نسبة مئوية) من المناطق المذكورة من حيث العمالة الكلية ، التشييد والبناء ، الخدمات ، الصناعات التحويلية ، منتجات البترول ، علما بأن النسبة المئوية لدولة الكويت من كل عنصر من هذه العناصر ١٠٠ ٪ . ومن هذه النسبة الكلية نقدر نسبة كل منطقة ، فمثلا السالمية نصيبها كما هو مبين في الجدول السابق ٨ ٪ من مجموع العمالة الكلية للدولة و ١١ ٪ من التشييد والبناء و ٨ ٪ من الخدمات و ٨ ٪ من الصناعات التحويلية ، ولا تسهم بشيء في صناعة منتجات البترول .

٣ – بعد ذلك نحسب مقدار الفرق بين نصيب كل منطقة من حيث العمالة الكلية والعمالة في كل نشاط اقتصادي ، وهذا يمكن التوصل اليه بواسطة طرح نصيب المنطقة من العمالة الكلية من نصيبها في النشاط الاقتصادي المبين في الجدول . ففي حالة السالمية فإن فرق التشييد والبناء المبين في العمود (٣) يكون بطرح العمالة الكلية من العمالة في التشييد والبناء أي ١١ – ٨ = + ٣ اما اذا كان نصيب المنطقة اقل كما في حالة مدينة الكويت فيكون كالآتي ٢٣ – ٣١ = – ٨ .

٤ – بعد ذلك نجمع كل عمود من الاعمدة التسعة بحيث تكون النسب المسبوقة باشارة ناقص منفردة والنسب المسبوقة بعلامة + منفردة ايضاً ، وعلى كل يجب ان يكون مجموع الناقص مساوياً لمجموع الزائد . فالتشييد والبناء مثلا يكون المجموع + ١٤ و – ١٤ والخدمات + ٦ و – ٦ والصناعة التحويلية + ١٠ و – ١٠ والتكرير + ٦٢ و – ٦٢ .

٥ – الخطوة التالية هي ان نقسم الرقم المجموع (سواء أكان مسبوقاً بزائد او ناقص) على ١٠٠ ، ثم نطرح حاصل القسمة من العدد الصحيح ١,٠٠ ، فتكون النتيجة هي ما نعبر عنه معامل الارتباط الجغرافي المطلوبة .

وفي حالة مثالنا المبين في الجدول رقم (٤) يكون معامل الارتباط الجغرافي للعناصر المتغيرة المذكورة اعلاه كالاتي :

أ – معامل الارتباط الجغرافي للتشييد والبناء هي :

١٤ ÷ ١٠٠ = ٠,١٤

١,٠٠ – ٠,١٤ = ٠,٨٦

ب – معامل الارتباط الجغرافي للخدمات هي :

٦ ÷ ١٠٠ = ٠,٠٦

١,٠٠ – ٠,٠٦ = ٠,٩٤

جـ – معامل الارتباط للصناعة التحويلية هي :

١٠ ÷ ١٠٠ = ٠,١٠

١,٠٠ – ٠,١٠ = ٠,٩٠

د – معامل الارتباط لصناعة تكرير البترول هي :

٩٢ ÷ ١٠٠ = ٠,٩٢

١,٠٠ – ٠,٩٢ = ٠,٠٨

اذن معاملات الارتباط الجغرافي لكل من التشييد والبناء ، الخدمات ، الصناعة التحويلية صناعة التكرير هي كالاتي بحسب الترتيب : ٠,٨٦ ، ٠,٩٤ ، ٠,٩٠ ، ٠,٠٨ . ولكن ما معنى هذا ؟ من المعروف انه كلما كان الرقم عاليا اي اقرب من الواحد الصحيح كانت الرابطة الجغرافية او الصلة قوية ، وكلما انخفض الرقم قلت هذه الصلة . فمثلا في الخدمات نجد انه كلما اختلفت

الخدمات بحسب المكان بالنسبة لدرجة العمالة الكلية كانت الرابطة قوية ، اذن فهناك صلة او رابطة بين عدد العمال ككل وتوفرهم في المنطقة، وعدد المشتغلين في قطاع الخدمات .

اما صناعة تكرير البترول (٠,٠٨) فلا توجد صلة بين هذين المتغيرين (العمالة، التكرير) بتغير المكان . ذلك لاسباب لا بد من التحري عنها ، واهمها ان صناعة التكرير لا ترتبط بعدد العمال بقدر ما ترتبط بنوعية هؤلاء العمال وامور أخرى فنية وجغرافية .

وقد يصل معامل الارتباط إلى واحد صحيح ، اذا كان الارتباط الجغرافي بينهما بحسب المكان قوياً اي ١٠٠٪ . وقد يصل معامل الارتباط إلى صفر اذا كانت الصلة الجغرافية بينهما معدومة وفي هذه الحالة يكون مقدار الفرق ١٠٠ . ويطلق على معامل الارتباط Coefficient of Geographical Association احيانا اسماء متعددة مثل معامل الصلة Coefficient of linkage او معامل التشابه Coefficient of similarity .

وعلى كل وبرغم هذه التسميات فان هذه الطريقة مفيدة وهامة جداً في قياس مدى الارتباط بين ظاهرتين جغرافيتين .

خامسا : دليل أو معامل التركز Index of Concentration

يستطيع الباحث باستعمال طريقة دليل التركز ان يقيس درجة او مقدار تركز ظاهرة ما في اقليم معين . وهذه الطريقة مبنية على مقارنة ظاهرتين بعضهما ببعض .

وفيما يلي نطبق هذه الطريقة على الكويت لنعرف درجة تركز الذين يعملون في صناعة النقل والمواصلات والتخزين بالمقارنة إلى عدد السكان بموجب تعداد ١٩٧٠ . واليك الخطوات التي بها نستخرج دليل التركز .

١ – نسجل عدد سكان دولة الكويت الكلي ، وعدد الذين يعملون في النقل والمواصلات والتخزين كالآتي :

سكان دولة الكويت ٧٣٨,٦٦٢ (تعداد ١٩٧٠)

عدد الذين يعملون في النقل والمواصلات والتخزين ١٢,١٣٨

٢ – نقسم العاملين في هذه الصناعة على ٢ أي :

١٢,١٣٨ ÷ ٢ = ٦٠٦٩ (سنرى أهمية ذلك فيما بعد)

٣ – نحسب نسبة العمال في النقل والمواصلات والتخزين لكل ألف من السكان في كل مدينة وقرية من قرى ومدن الكويت وذلك على النحو الآتي :

عدد سكان مدينة الكويت ٨٠٤٠٥

عدد الذين يعملون في النقل والمواصلات والتخزين في مدينة الكويت ٣٥٢٥

النسبة : $\frac{\text{الذين يعملون في النقل والمواصلات والتخزين} \times ١٠٠٠}{\text{عدد سكان مدينة الكويت}}$

أي : $\frac{٣٥٢٥٠٠٠}{٨٠٤٠٥} = ٤٣,٨$

٤ – نرتب مدن وقرى الكويت بحسب قيمة النسب بحيث تكون المدن والقرى ذات النسب العالية في الأول ، والأخرى ذات النسب الدنيا في أسفل القائمة على النحو التالي :

الكويت	٤٣,٨
حولي	١٨,٥
السالمية	١٧,٧
أبرق خبطان	١٦,١
الفروانية	١٥,٠
الفحيحيل	١٤,٨

٥ – نقوم بعمل جدول (أنظر الجدول رقم ٥) ونضع فيه بحسب الترتيب المذكور عدد الذين يعملون في صناعة النقل والمواصلات والتخزين ، وعدد السكان والنسب المستخرجة .

٦ – نبدأ بمدينة الكويت وحولي ونجمع عدد الذين يعملون في النقل والمواصلات والتخزين فيها ، ونأخذ من السالمية قسماً من عدد العمال الذين يعملون في الحرفة المذكورة بحيث لو ضُم هذا القسم إلى حاصل مجموع مدينة الكويت وحولي يصير الرقم مساوياً إلى نصف عدد العاملين في النقل والمواصلات والتخزين في دولة الكويت .

ومن الجدول رقم (٥) نرى بأن التركز لهذه الحرفة يكون في مدينة الكويت وحولي وجزء من مدينة السالمية ، وتسمى هذه بمنطقة تركز النقل والمواصلات والتخزين .

٧ – بعد ذلك نحسب النسب المئوية للعاملين في هذه الصناعة في السالمية ، تلك النسبة التي بها يصبح الرقم المتجمع مساوياً إلى ٦٠٦٩ (أي نصف العاملين في الحرفة في الدولة) أي كالآتي :

السالمية (أ) مجموع العمالة في النقل والمواصلات والتخزين ١١٩٧

(ب) العدد المطلوب لجعل حاصل جمع العمالة لمدينة الكويت وحولي إلى نصف عدد العمالة للدولة = ٥٦٤

وهذا العدد يساوي ٤٧,١٪ من عدد العاملين في هذه الحرفة بالسالمية .

٨ – نطبق هذه النسبة على سكان السالمية كالآتي :

٦٧٣٤٦ × ٤٧,١ ٪ = ٣١٧٢٠

٩ – نُدخل الرقم ٣١٧٢٠ (٤٧,١ ٪ من سكان السالمية) في العمود (٤) في الجدول رقم (٥) .

١٠ ـ نجمع محتويات العمود (٤) فيكون حاصل الجمع هو ٢١٨٦٦٧ .

١١ ـ وهذا الرقم ٢١٨٦٦٧ يساوي ٢٩,٦ ٪ من سكان دولة الكويت .
وقد استخرجت هذه النسبة على النحو التالي :

أ ـ سكان دولة الكويت ٧٣٨٦٦٢

ب ـ مجموع السكان في العمود (٤) ٢١٨٦٦٧

النسبة : $\frac{٢١٨٦٦٧}{٧٣٨٦٦٢} \times ١٠٠ = ٢٩,٦$ ٪

وبذلك نستطيع أن نعرف بأن نصف العاملين في صناعة النقل والمواصلات والتخزين في دولة الكويت مركزون في منطقة تحتوي فقط على ٢٩,٦ ٪ من سكان الدولة . من هذا نستنتج بأن مثل هذه النسبة تدل على درجة تركز عالية ومكانها مدينة الكويت ومدينة حولي وجزء من مدينة السالمية :

١٢ ـ نطرح النسبة المئوية المستخرجة أعلاه ٢٩,٦٪ من ١٠٠ فيكون الناتج ٧٠,٤ وهذا الرقم هو ما نسميه دليل التركز Index of concentration .

وطبيعي انه كلما كان دليل التركز عالياً كان التركز الجغرافي لظاهرة ما كبيراً والعكس بالعكس أي تكون الظاهرة كثيرة الانتشار والتوزيع . فالظاهرة التي تتوزع توزيعاً عادلا يكون دليل تركزها (٥٠) . ونعني بالتوزيع العادل هو الارتباط المتساوي مع ظاهرة اخرى ، ففي حالة الصناعة يكون التوزيع عادلا اذا كان هذا التوزيع متمشياً مع عدد السكان ، وبهذا يكون الارتباط بين هاتين الظاهرتين ارتباطا جغرافيا قوياً .

ولكن دليل التركز لا يمكن ان يكون ١٠٠ ، لانه في هذه الحالة تكون العمالة في الصناعة المعنية مركزة في منطقة غير مأهولة . هذا ولا يمكن لدليل التركز ان يكون اقل من ٥٠ ، واذا حدث مثل هذا فلا بد ان يكون قد حدث خطأ في العمليات الحسابية ، وعلى الباحث في هذه الحالة ان يراجع خطوات عمله .

جدول رقم (٥) يبين طريقة حساب دليل التركز في النقل والمواصلات والتخزين في دولة الكويت :

عدد سكان دولة الكويت ٧٣٨٦٦٢

عدد العاملين في النقل والمواصلات والتخزين ١٢١٣٨

نصف عدد العاملين في النقل والمواصلات والتخزين ٦٠٦٩

المدينة أو القرية	عدد العاملين في النقل والمواصلات والتخزين لكل ألف من السكان	عدد الذين يعملون في النقل والمواصلات والتخزين	عدد السكان
مدينة الكويت	٤٣,٨	٣٥٢٥	٨٠٤٠٥
حولي	١٨,٥	١٩٨٠	١٠٦٥٤٢
المجموع		٥٥٠٥	١٨٦٩٤٧

٦٠٦٩

العدد المطلوب من العاملين بالحرف حتى يصبح المجموع مساوياً لنصف عدد العاملين فيها بدولة الكويت ٥٦٤ = ٤٧,١٪ من العاملين بالحرفة في السالمية .

السالمية	١٧,٧	١١٩٧	٦٧٣٤٦

٦٧٣٤٦ × ٤٧,١٪ = ٣١٧٢٠

١٨٦٩٤٧ + ٣١٧٢٠ = ٢١٨٦٦٧

وهذا الرقم يساوي ٢٩,٦ ٪ من سكان دولة الكويت

دليل التركز اذن :

١٠٠ – ٢٩,٦ = ٧٠,٤

سادساً : تحليل الرتب : Analysis Rank

تستخدم هذه الطريقة للكشف عن الارتباط بين ظاهرتين او اكثر ، تتغيران مكانيا ، والطريقة المتبعة في ذلك ، ان نقوم بترتيب القيم بحسب مقدارها الكمي. فاذ فرضنا اننا بصدد دراسة العلاقة المكانية Areal Association, بين عنصرين متغيرين هما : السكان والعمالة في بعض انواع المناشط المختلفة مثل الزراعة والتجارة فأول ما ينبغي عمله هو ترتيب المناطق تنازليا (اي بحسب القيمة) في العناصر الثلاثة الاتية :

السكان ، العمالة في الزراعة ، العمالة في التجارة (انظر الجدول رقم ٦).

جدول رقم (٦) يبين ترتيب مناطق الكويت (كما هي واردة في تعداد السكان لعام ١٩٦٥) بحسب عدد السكان والعاملين في كل من الزراعة والصناعة .

المرتبة	الترتيب بحسب السكان	الترتيب بحسب العمالة في الزراعة	الترتيب بحسب العمالة في التجارة
١	قرى وضواحي الكويت	قرى وضواحي الكويت	مدينة الكويت
٢	مدينة الكويت	بقية محافظة حولي	قرى وضواحي الكويت
٣	بقية محافظة حولي	بقية محافظة الاحمدي	حولي
٤	حولي	مدينة الكويت	بقية محافظة حولي
٥	السالمية	السالمية	السالمية
٦	الفحاحيل	الفحاحيل	الفحاحيل
٧	بقية محافظة الاحمدي	حولي	بقية محافظة الاحمدي
٨	مدينة الاحمدي	مدينة الاحمدي	مدينة الاحمدي

بالنظر الى الجدول اعلاه، وبمقارنة الاعمدة الثلاثة فيه ببعضها، نجد انترتيب المناطق في دولة الكويت يختلف باختلاف عدد العمالة في كل نشاط اقتصادي ، فمثلا في العمود الاول نجد ان مدينة حولي ترتيبها الرابعة من حيث عدد السكان، بينما هي السابعة من حيث عدد الزراع ، والثالثة من حيث العمالة في الصناعة .

ويمكننا ايضا ان نلحظ التقارب بين العمود الاول والعمود الثالث اكثر مما بين العمودين الثاني والثالث . ومن هذا نستنتج ان هناك ارتباطا بين عدد السكان والعمالة في التجارة اقوى مما هو بين السكان والعمالة في الزراعة ، أو بين العمالة في الزراعة ، وبين العمالة في الصناعة ، وكلما كان التشابه قويا بين الاعمدة من حيث الترتيب كانت الرابطة اقوى .

ولكن هذه الطريقة لا تخلو من عيوب ، منها ما يختص بالفرق بين قيمة كل مرتبة . ففي الجدول السابق ، نجد أن التشابه في ترتيب العمودين الاول والثاني متقاربا ، ولكن القيمة النسبية في كل منهما مختلفة اذن فالاعتماد على القيمة وحدها ، او الرقم المطلق ، في التحليل العلمي ليس مقياسا دقيقا .

وهناك مشكلة اخرى تجعل الاعتماد على هذه الطريقة وحدها امرا خطيرا . وهذه تتعلق بنوعية ، وشكل ، وقوة الترابط بين الظواهر او العناصر المتغيرة . فلو فرضنا ان لدينا اربع مناطق متساوية في القيمة او المقدار ، فكيف يكون الترتيب في هذه الحالة ؟ وما رتبة كل منطقة من هذه المناطق في هذه الحالة ؟ ولكن للتغلب على مثل هذه الصعوبات ابتدع رجال الاحصاء معادلة حسابية يمكن بواسطتها تحديد درجة الترابط تحديدا دقيقا وعليه يمكن التوصل الى رتبة كل منطقة . ولكن هذه الطريقة معقدة وتتطلب الماما قويا بعلمي الاحصاء والرياضيات ولذلك سنغض الطرف عنها .

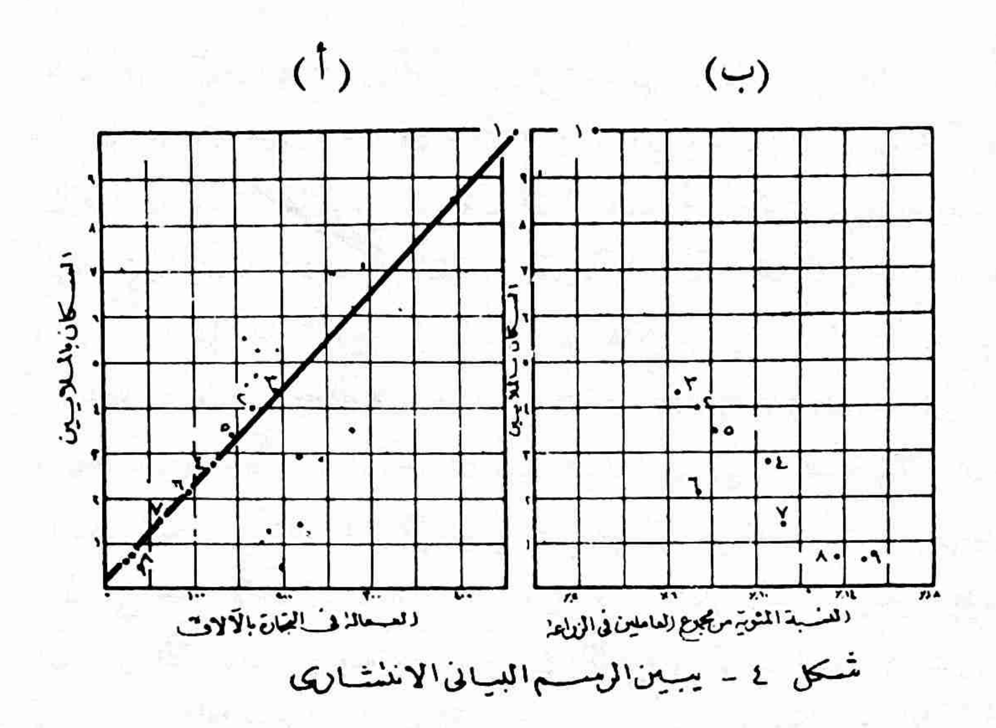
سابعاً : الرسم البياني الانتشاري Scatter Diagram

وهي طريقة سهلة ومفيدة ، وتعتمد على دقة النظر والملاحظة ، وبها

يمكن توضيح الارتباط بين ظاهرتين مختلفتين مكانيا ، مثل عدد السكان ، وعدد العاملين منهم في تجارة المفرق Retail trade ونسبة المشتغلين في الزراعة ، كما هو مبين في الشكل الاتي رقم (٤) والذي اعتمدنا في رسمه على المعلومات في الجدول رقم (٧) .

جدول رقم (٧) يبين عدد السكان والعمالة في كل من تجارة المفرق والزراعة في تسع مناطق متجاورة

المنطقة	عدد السكان	عدد العاملين في تجارة المفرق	نسبة السكان العاملين في الزراعة ٪
١	١٠,٠٨١,١٥٨	٤٦٣,٨٠٨	٢,٥
٢	٣,٩٥١,٧٧٧	١٦٤,٠٣٠	٧,٥
٣	٤,٣١٩,٨١٣	١٩٢,٥٩٦	٦,٥
٤	٢,٧٥٧,٥٣٧	١١٨,٤٢٩	١٠,٦
٥	٣,٤١٣,٨٦٤	١٤٥,٩٥٤	٨,١
٦	٢,١٧٨,٦١١	٩٢,٤٨٠	٧,٥
٧	١,٤١١,٣٣٠	٦٤,٧٢٣	١١,٢
٨	٦٨٠,٥١٤	٢٦,٣٧٤	١٣,٨
٩	٦٣٢,٤٤٦	٢٥,٠٥٣	١٤,٨



شكل ٤ – يبين الرسم البياني الانتشاري

في الشكل السابق نجد ان قسم (أ) يبين الارتباط بين عدد السكان وعدد العاملين في تجارة المفرق ، بينما القسم (ب) يوضح الارتباط بين السكان ونسبة العاملين في الزراعة . وهذا الرسم يطلق عليه بالرسم البياني الانتشاري Scatter Diagram وفيه نجد أن المحور الرأسي Vertical axis يمثل عدد السكان بينما المحور الافقي Horizontal axis يمثل العمالة في التجارة او الزراعة .

وفي هذا الرسم علينا ان نلاحظ الآتي :

١ – هل نقط الدالة في الرسم المذكور تشكل خطا مستقيما ام لا ؟ فـاذا كانت مستقيمة فالترابط بين الظاهرتين المعنيتين يكون موجبا ، اللهم الا اذا اتخذت الدالة الاتجاه الافقي او الرأسي وكلاهما يدل على ان احد العناصر ثابت ولا يتغير بتغير المكان . وكلما تقاربت نقط الدالة كلما كانت الصلة قويـــة .

أما اذا كانت نقط الدالة غير مستقيمة ، فالترابط يكون في هذه الحالة ضعيفـا .

٢ – اذا كانت نقط الدالة تكون خطاً مستقيماً ، فعلينا ان نلاحظ اتجاه هذا

الخط ،فاذا كان اتجاهه الى أعلى، ومن الشمال الى اليمين دل هذا على ان الترابط موجبا Positive Correlation ، اي كلما ارتفعت قيمة الظاهرة او مقدارها ارتفعت معها قيمة الظاهرة الاخرى (تناسبا طرديا) ، كما هو ظاهر في الشكل رقم (أ) . ولكن اذا كان خط الدالة مائلا الى اسفل من اليمين الى اليسار دل هذا على وجود ترابط سالب Negative Correlation او صلة معكوسة Inverse association اي كلما ارتفعت قيمة الظاهرة الاولى صاحب ذلك انخفاض في قيمة الظاهرة الثانية (تناسبا عكسيا). كما هو واضح في الشكل المذكور قسم (ب) والمسمى بخط الانحدار Regression Line . اذن بهذه الطريقة نستطيع ان نتبين الارتباط بين متغيرين ، وذلك بالنظر الى الرسم البياني الانتشاري ومثل هذه الملاحظة ليست دقيقة ، لان النظر وحده لا يكفي في الابحاث العلمية لذا ففي حالة المزيد من الدقة والتحري العلمي والتحليل العميق، لا بد من ان نقدر حسابيا درجة او مقدار خط الانحدار هذا كما سنشرح ذلك فيما يلي :

ثامنا : خط الانحدار Regression Line

تتكون عملية خط الانحدار من ثلاث مراحل هي : عمل جدول بالقيم المختلفة ، ثم حساب قيمة خط الانحدار (أ) وأخيرا حساب قيمة خط الانحدار (ب) .

اولا : عمل جدول بالقيم المختلفة : وهذا يشمل المعلومات والبيانات عن العناصر او الظواهر المعنية بالدراسة (السكان والعمالة في التجارة والزراعة في مثلنا السابق) انظر الجدول رقم (٨) .

في الجدول رقم (٨) نجد العمود رقم (١) يحتوي على عدد العاملين في تجارة المفرق وهم يختلفون عدديا بحسب المناطق من (١) الى (٩) . اما العمود رقم (٢)

فيشمل مربع كل قيمة وردت في العمود رقم (١) اما العمود رقم (٣) فعبارة عن مجموع سكان كل منطقة من المناطق التسع المذكورة . بينما العمود الرابع عبـــارة عن تربيع الارقام الواردة في العمود الثالث . واخيرا فالعمود الخامس هو حاصل ضرب ارقام العمود الاول والعمود الثالث .

اما الرموز فتدل على الآتي : (س) تمثل وحدات قيم العمود الاول، بينما (ج س) مجموع هذه القيم أي (١٢٨٩) في الجدول رقم (٨) . اما س^{٢} فتدل على مربع كل قيمة مذكورة في العمود الثاني . بينما (ج س^{٢}) حاصل جمع العمود الثاني أي (٣٢٦٩٣٩) . هذا وترمز (ص) لكل قيمة من قيم العمود الثالث ، و (ج ص) عبارة عن حاصل جمع هذا العمود (أي ٢٩) . أمّا (ص^{٢}) فهي قيمة كل وحدة في العمود الرابع ، و (ج ص^{٢}) حاصل جمع هذا العمود أي (١٥٩,٦٤) وأخيرا فإن (س ص) هي نتيجة ضرب كل قيمة من قيم العمود الأول في كل قيمة من قيم العمود الثالث . وبذلك يكون حاصل جمع العمود الخامس هو (ج س ص) أي (٧٢٢٠,٢) . أمّا (ن) فترمز إلى عدد المناطق .

جدول رقم ٨ يبين طريقة حساب الخط التراجعي

	١	٢	٣	٤	٥
المنطقة	عدد العاملين في تجارة المفرق بالالآف	مربع القيم في العمود الاول	المحور الرأسي عدد السكان بالملايين	مربع القيم في العمود الثالث	حاصل ضرب قيم العمودين الاول والثالث
١	٤٦٣	٢١٤٣٦٩	١٠,٠	١٠٠,٠٠	٤٦٣٠,٠
٢	١٦٤	٢٦٨٩٦	٣,٩	١٥,٢١	٦٣٩,٦
٣	١٩٢	٣٦٨٦٤	٤,٣	١٨,٤٩	٨٢٥,٦
٤	١١٨	١٣٩٢٤	٢,٧	٧,٢٩	٣١٨,٦
٥	١٤٥	٢١٠٢٥	٣,٤	١١,٥٦	٤٩٣,٠
٦	٩٢	٨٤٦٤	٢,١	٤,٤١	١٩٣,٢
٧	٦٤	٤٠٩٦	١,٤	١,٩٦	٨٩,٦
٨	٢٦	٦٧٦	٠,٦	٠,٣٦	١٥,٥
٩	٢٥	٦٢٥	٠,٦	٠,٣٦	١٥,٠
المجموع =ن	١٢٨٩	٣٢٦٩٣٩	٢٩	١٥٩,٦٤	٧٢٢٠,١
الرموز الاحصائية للقيم في الاعمدة اعلاه	س	$س^2$	ص	$ص^2$	س ص
الرموز الاحصائية لمجموع القيم	ج س	ج $س^2$	ج ص	ج $ص^2$	ج س ص

ثانياً : حساب قيمة خط الانحدار (أ) :

القيمة (أ) لخط الانحدار هي عبارة عن نقطة البداية (في هذا الخط) ، وتقاطعها على المحور الرأسي ،أي أنها النقطة التي يتحرك منها خط الدالة من اليسار الى اليمين في الرسم البياني الانتشاري (شكل ٤ قسم أ) .

هذا وتحسب قيمة (أ) بتحديد النسبة بين البسط والمقام كالاتي :

نقطة الاصل لخط الانحدار وتقاطعه على المحور الرأسي =

$$\frac{\text{مجموع قيم عمود٢} \times \text{مجموع قيم عمود٣)} - \text{(مجموع قيم عمود١} \times \text{مجموع قيم عمود ٥)}}{\text{(عدد المناطق} \times \text{مجموع قيم عمود ٢)} - \text{(ربع مجموع قيم العمود الاول)}}$$

وبالرموز تصبح المعادلة كالاتي : ـ

$$\text{أ} = \frac{(\text{ج س}^{٢} \times \text{ج ص}) - (\text{ج س} \times \text{ج س ص})}{(\text{ن} \times \text{ج س}^{٢}) - (\text{ج س})^{٢}}$$

وباستبدال الرموز بالارقام من الجدول رقم (٨) تصبح المعادلة كالاتي :

$$\text{أ} = \frac{(٣٢٦٩٣٩ \times ٢٩) - (١٢٨٩ \times ٧٢٢٠,١)}{(٩ \times ٣٢٦٩٣٩) - (١٢٨٩)^{٢}}$$

$$\text{أ} = \frac{٩٤٨١٢٣١ - ٩٣٠٦٧٠٨,٩}{٢٩٤٢٤٥١ - ١٦٦١٥٢١}$$

$$\text{أ} = \frac{١٧٤٥٢٢,١}{١٢٨٠٩٣٠}$$

اذن قيمة أ = ٠,١٣

وطبيعي أن هذا الرقم ٠,١٣ يجب ان يقرأ بالملايين ، لان وحدة القياس الممثلة على المحور الرأسي في الشكل (٤) بالملايين . ومعنى هذا الرقم (٠,١٣) ، ان خط الانحدار (أ) يتقاطع مع المحور الرأسي عند القيمة ٠,١٣ مليون وبهذا نكون قد حددنا حسابيا وبدقة بداية خط الانحدار هذا . ولكن لا يمكن ان نعرف قيمة الترابط بين الظواهر الا اذا عرفنا قيمة (ب) لخط الانحدار .

٣ ـ حساب القيمة (ب) لخط الانحدار :

القيمة (ب) هي معدل التغير في (ص) أي السكان في مثالنا السابق مع المتغير (س) أي العمالة في التجارة (نفس المثال) . اي انه في كل وحدة من وحدات القياس المبينة على المحور الافقي يحرك خط الانحدار رأسيا عددا من الوحدات على المحور الرأسي .

وتحسب القيمة (ب) بحل المعادلة الاتية :

$$\text{ب} = \frac{(\text{ن} \times \text{ج س ص}) - (\text{ج س} \times \text{ج ص})}{(\text{ن} \times \text{ج س}^{2}) - (\text{ج س})^{2}}$$

وباحلال الارقام محل الرموز (من المثال السابق) تصبح المعادلة كالاتي :

$$\text{ب} = \frac{(٩ \times ٧٢٢٠,١) - (١٢٨٩ \times ٢٩)}{(٩ \times ٣٢٦٩٣٩) - (١٢٨٩)^{2}}$$

$$\text{ب} = \frac{٦٤٩٨٠,٩ - ٣٧٣٨١}{٢٩٤٢٤٥١ - ١٦٦١٥٢١}$$

$$\text{ب} = \frac{٢٧٥٩٩,٩}{١٢٨٠٩٣٠}$$

اي أن ب = ٠,٠٢١

وهذا الرقم يقرأ ايضا بملايين السكان لكل الف من العاملين في تجـارة المفرق ، لان وحدة القياس على المحور الرأسي والمحور الافقي هي بالملايين .

معنى هذا الرقم الذي حصلنا عليه لقيمة (ب) ، ان خط الانحدار يتحرك الى أعلى بمعدل ٠,٠٢١ مليون وحدة رأسية لكل وحدة افقية . اي أنه في كل ١٠٠ الف عامل في تجارة المفرق (الوحدة القياسية للمحور الافقي) يصعد خط الانحدار بمقدار ٢.١ مليون على المحور الرأسي الممثل لعدد السكان (الوحدة القياسية على هذا المحور مليون).

والان وبعد ان استخرجنا قيمة (أ ، ب) نريد ان نبين الاهمية الجغرافية لمثل هذه النتائج .

الاهمية تبدو لنا بطبيعة الحال واضحة اذ أنه كلما ازداد عدد السكان كان هناك احتمال لزيادة العمالة في تجارة المفرق إذ أن كل (١٠٠) ألف من العمالة يقابلها زيادة سكانية مقدارها ٢,١ مليون نسمة .

أما درجة الترابط بين السكان ونسبة العاملين منهم في الزراعة فيبدو انها سلبية ، أي ان زيادة السكان مكانيا لا يصاحبها زيادة في العمالة الزراعية ، وانما هناك تناقص عددي في الزراع كلما ارتفع عدد السكان في المناطق الواردة في مثالنا السابـــق .

تاسعاً : معامل ارتباط بيرسن :

Pearson Product Moment Coefficient of Correlation

معامل ارتباط « بيرسن » من افضل الطرق المعروفة التي تستعمل حاليـــا بكثرة في الابحاث العلمية لقياس الترابط بين متغيرين . ولو فرضنا أننـــا نملك عنصرين يتغيران بنفس المقدار (اي يصلان الى اكبر قيمة لهما معا في مكان معين بينما يصلان الى ادنى قيمة لهما في مكان آخر) ، لأمكننا القول بأن بينهما

معامل ارتباط رقمي موجب ويشار اليه بالعلامة (+) .

وفي حالة ما اذا كان تغير هذين العنصرين مضبوطا وكاملا لوجب ان يكون معامل ارتباطهما بحسب معادلة « بيرسن » ، Pearson Formula, (+ ١) ، وهذا يمكن حدوثه لو كانت نقط الدالة في الرسم البياني رقم ٤ تشكل خطا مستقيما، ومائلا الى اعلا .

ومن جهة اخرى لو افترضنا ان لدينا عنصرين يختلفان اختلافا عكسيا (اي ان احدهما يصل أقصى قيمة له في المكان الذي يصل فيه العنصر الثاني الى ادنى قيمة له ، والعكس بالعكس) ، فان معامل الارتباط بينهما في هذه الحالة يكون رقما سالبا ، ويشار اليه بالعلامة (−) أي أن الارتباط يكون معكوسا (Inverse Correlation) . وكلما كان التناقص كبيرا كان معامل الارتباط يقترب من الرقم (− ١) الذي يعتبر تناقصاً كلياً .

وتعتبر المعادلة التي سنشرحها بعد قليل ، والتي بها نحسب معامل ارتباط « بيرسن » بين متغيرين كشفاً علمياً Scientific device, في عالم الابحاث المختلفة ، وهي الى جانب ذلك تعتبر ذات قيمة كبيرة في العلوم الطبيعية والبشرية على السواء . ولكن كثيرا ما يبتعد الباحثون عن استخدامها لاحتوائها على كثير من الرموز ولكونها تحتاج الى عمليات حسابية مطولة ودقيقة مما يعرض من يقوم بها الى ارتكاب اخطاء قد تهدم النتائج التي بنى عليها بحثه . ولكن انتشار وتطور استخدام الاجهزة الحسابية الالكترونية سهلت على الكثيرين استخدام هذه الطريقة وجنبت الباحثين من الوقوع في الاخطاء الحسابية .

وفيما يلي نعرض باختصار للخطوات التي بواسطتها نحسب معامل ارتباط « بيرسن » .

١ − اعمل جدولا بقيم العنصرين المتغيرين بنفس الطريقة التي تم بها حساب قيمة (أ ، ب) لخط الانحدار (راجع الجدول رقم (٨)) .

٢ ـ ابدأ بحساب معامل الارتباط بعد حل المعادلة الاتية التي تبين النسبة بين البسط والمقام للقيم الموجودة في الجدول رقم (٨) كالاتي : ـ

معامل الارتباط = (عدد المناطق × مجموع العمود ٥) ـ (مجموع العمود ١ × مجموع العمود ٣)

÷ √ (عددالمناطق× مجموع · العمود ٢) ـ (مربع مجموع العمود١) × √ (عدد المناطق × مجموع عمود ٤) ـ (مربع مجموع عمود ٣)

وبالرموز تصبح المعادلة كالاتي :

$$ر = \frac{(ن \times جس ص) - (جس \times ج ص)}{\sqrt{[(ن \times جس^{2}) - (ج س)^{2}]} \times \sqrt{[(ن \times جص٢) - (جص)^{2}]}}$$

وباستبدال الرموز بأرقام الجدول رقم ٨ تصبح المعادلة كالاتي :

$$ر = \frac{(٩ \times ٧٢٢٠,١) - (١٢٨٩ \times ٢٩)}{\sqrt{(٩ \times ٣٢٦٩٣٩) - (١٢٨٩)^{2}} \times \sqrt{(٩ \times ١٥٩,٦٤) - (٢٩)^{2}}}$$

$$ر = \frac{٦٤٩٨٠.٩ - ٣٧٣٨١}{\sqrt{٢٩٤٢٤٥١ - ١٦٦١٥٢١} \times \sqrt{١٤٣٦,٧٦ - ٨٤١}}$$

$$ر = \frac{٢٧٥٩٩,٩}{\sqrt{١٢٨٠٩٣٠} \times \sqrt{٥٩٥,٧٦}}$$

$$ر = \frac{٢٧٦٠٠,٨}{١١٣٤ \times ٢٤,٤}$$

$$ر = \frac{٢٧٦٠٠,٨}{٢٧٦٦٩,٦}$$

اي ان ر = ٠,٩٩

وهذا الرقم (٠,٩٩) قريب جدا الى (+١)، الأمر الذي يدل على أن معامل الارتباط قوي جدا، اي يدل على رابطة جغرافية شديدة بين عنصري السكان والعمالة في تجارة المفرق في المناطق التسع المذكورة في الجدول رقم (٨).

أما معامل الارتباط في الشكل (٤ — ب) فنأمل أن يتمرن عليه القارىء ليتأكد من فهم معامل ارتباط «بيرسن». ولمجرد عدم الوقوع في الخطأ ننبه القارىء الى ان معامل الارتباط المطلوب سيكون سالبا ومحصورا بين الرقمين — ٠,٦٠ و — ٠,٩٠.

وعلى العموم يمكننا أن نقول بأن معامل ارتباط «بيرسن» طريقة عم استخدامها كثيرا في الابحاث الجغرافية في الوقت الحاضر بفضل استعمال الاجهزة العلمية الحديثة مثل العقول الالكترونية (Computer,)، التي جنبت الباحثين من تعقد وتعدد العمليات الحسابية المرهقة.

ورغم اهمية معامل ارتباط «بيرسن» الا انها وحدها عاجزة عن ترضيح كافة الروابط والصلات بين مختلف الظواهر والتي تعتبر اساس التحليل الجغرافي. فقد يكون الارتباط قويا بين عنصرين جغرافيين، ولكن لا يسبب احدهما الاخر، كما لا ينتج شيء عن هذا الارتباط، وانما هي محض مصادفات وافتراضات، وهنا لا بد من مزيد من الدراسة والتحليل للبحث عن الاسباب والدوافع والتوصل اخيرا الى النتائج، فقد يكون السبب ليس ارتباط العنصرين، وانما هناك عنصر ثالث لم يدخل في نطاق التحليل، أو لم يحسب له الباحث اي حساب.

اذن معامل الارتباط هذا عنصر هام من عناصر التحليل الرياضي في الابحاث الجغرافية ، وهو الى جانب ذلك مرحلة من مراحل البحث ، وليس نهاية له فنهاية الشوط تكمن في تفسيرات الباحث وتعليلاته للنتائج التي حصل عليها من مثل هذه الطرق الاحصائية والرياضية .

* * *

الفَصْلُ الخَامِسُ

بعض الطرق الاحصائية الاخرى المستخدمة في التحليلات الجغرافية (١)

١ ـ الانحراف المعياري

The Standard Deviation

يستخدم الانحراف المعياري اليوم على نطاق واسع في جميع الابحاث المختلفة ، لما له من أهمية كبيرة في الدراسات التحليلية ، وفي القيمة العلمية التي يبينها . وحتى نتفهم الطريقة العلمية السليمة لتطبيقه، وحتى نتعرف على

---

(١) يعتمد هذا الجزء على الكتب الآتية :

1 — Gregory, S., « Statistical Methods and the Geographer », Longmans, London, 1963, PP. 5-81.

2 — Moroney, M.J. « Facts From Figures » Penguin books 1967, PP. 66-120.

3 — Monkhouse, F.J. and Wilkinson, H.R., « Maps and Diagrams » Methuen London, 1963, PP. 385-423.

4 — Theakstone, W.H., and Harrison, C., « The Analysis of Geographical Data » Heinemann Educational Books, London, 1970.

مجال الاستفادة منه في التحليلات الجغرافية ، ينبغي علينا أن نمهد لبعض الخطوات التي ينبغي علينا معرفتها ، قبل الدخول في شرح كيفية استخراج الانحراف المعياري . وينبغي على الشخص ان يعرف أولا ، كيفية الحصول على المعدلات الآتيـــة :

أ — المتوسط (الحسابي) Mean or arithmetic average

ب — الوسيط Median

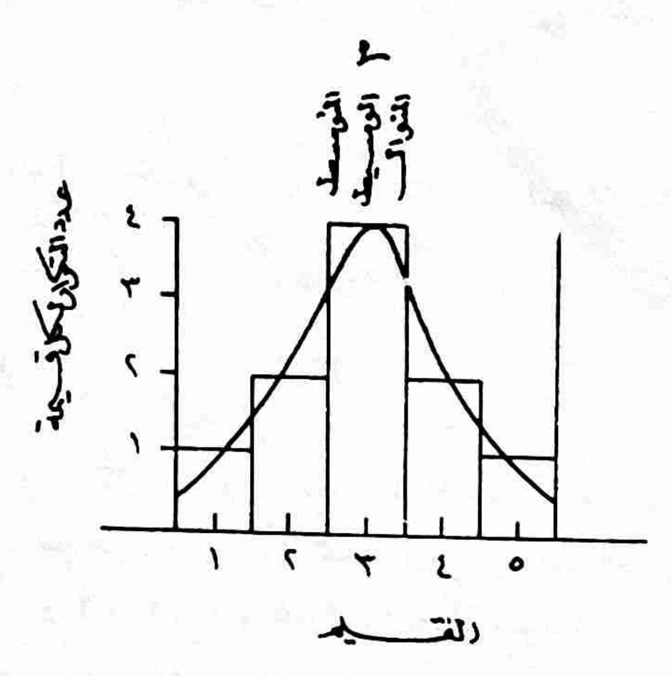
ج — المنوال Mode

أ — المتوسط (الحسابي) : وهو عبارة عن ملخص عام ، لمجموعة من القيم العددية . فلو فرضنا ان لدينا مجموعة من البيانات العددية على النحـــو التالي : ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ واردنا معرفة متوسطها ، لكان علينا جمع هذه القيم (١٥) وتقسيم المجموع على عددها (٥) ، فيكون المتوسط أو المعدل (كما نسميه أحيانا) هو الرقم (٣) .

والمتـ سط مهم جدا ، لأنه يعطينا فكرة عامة عن الشيء ، كأن نعرف معدل أو متوسط الدخل الفردي في بلد ما ، أو متوسط سقوط الامطار في منطقة ، أو متوسط انتاج الفدان الواحد ، ومقارنة ذلك ببلدان أخرى .

ب — الوسيط : وهو عبارة عن الرقم او القيمة الوسطى في أية مجموعة رقمية ، فلو فرضنا أن لدينا المجموعة الرقمية الآتية : ١ و ٢ و ٢ و ٣ و ٣ و ٣ و٣ و٤ و٤ و٥ . وهي مكونة كما نرى من عشر قيم (اعداد) فالوسيط في هذه الحالة ، هو الرقم أو القيمة (٣) لانه يقع في وسط المجموعة . وهذا يفيد اذا كانت هذه القيم تمثل رسما أو منحنى بيانياً عادياً ، أي على شكل قبة في الوسط ، أو مثلث متساوي الساقين ، كما هو مبين في

الشكل رقم (٥) ، ذلك لانه في هذه الحالة يعطينا فكرة عامة أيضا عن قيم المجموعة ويلخصها .



شكل ٥ يبين المنحنى التكراري العادي

ج ـ المنوال : هو عبارة عن القيمة ، أو الرقم الذي يتكرر حدوثه في المجموعة أكثر من غيره ، فلو أخذنا أرقام المجموعة السابقة ، ووضعنا عدد تكرار كل قيمة ، لكان الجدول الناتج كالآتي :

القيمة	عدد حدوث (تكرار) كل قيمة
١	١
٢	٢
٣	٤
٤	٢
٥	١

من هذا الجدول نرى ان الرقم أو القيمة (١) حدثت مرة واحدة ، بينما القيمة (٢) حدثت أو تكررت مرتين ، أما القيمة (٣) فتكررت أربع مرات ، والقيمة (٤) مرتين ، والقيمة (٥) مرة واحدة فقط . ومن ذلك نتبين أن أكثر القيم تكرارا هو رقم (٣) ، وبذلك يكون الرقم (٣) هو المنوال .

ونستفيد من المنوال في رسم شكل المنحنى البياني كما هو في الشكل رقم (٥) وهو أيضا يفيدنا في تلخيص مجموعة البيانات الرقمية .

العلاقة بين المعدلات الثلاثة السابقة :

ان المعدلات الثلاثة السابقة وهي : المتوسط ، والوسيط ، والمنوال ، تعتبر الطرق المهمة المعبرة عن متوسط القيمة لأية مجموعة رقمية كما رأينا ، ولهذا فمن المناسب إظهار العلاقة فيما بينها بايجاز ، وإظهار أهمها للباحث . فـفي المجموعة الرقمية السابقة (١ و ٢ و ٢ و ٣ و ٣ و ٣ و ٣ و ٤ و ٤ و ٥) ، نرى أن المعدلات الثلاثة تتلاقى في الشكل رقم (٥) في قيمة واحدة وهي الرقم (٣) . ويكون هذا المنحنى التكراري متزنا على كلا جانبيه (على شكل مثلث كما قلنا) وهذا ما نسميه بالمنحنى التكراري العادي .

normal frequency distribution ، وهو نادر الحدوث من الوجهة العملية اذ كثيرا ما نجد بأن القيم لا تشكل منحنى بيانيا متزنا كما نرى في مجموعة القيم الآتيـــة :

١ و ١ و ٢ و ٢ و ٢ و ٣ و ٣ و ٤ و ٤ و ٥ (١٠ قيم) .

فالمتوسط لهذه القيم يكون بحل المعادلة البسيطة الآتية :

$$م = \frac{مجـ س}{ن}$$

علما بأن م ترمز إلى المتوسط، و مج س ترمز إلى مجموع القيم (س ترمز للقيمة أو العدد في المجموعة، و مج ترمز إلى المجموع)، بينما (ن) ترمز إلى عدد المجموعة . وبالاعداد تصبح المعادلة على النحو التالي :

$$\frac{٢٧}{١٠} = ٢,٧$$ وهو المتوسط .

أما استخراج الوسيط والمنوال فيكون عن طريق جدوَلة (عمل جدول) ، القيم على النحو التالي :

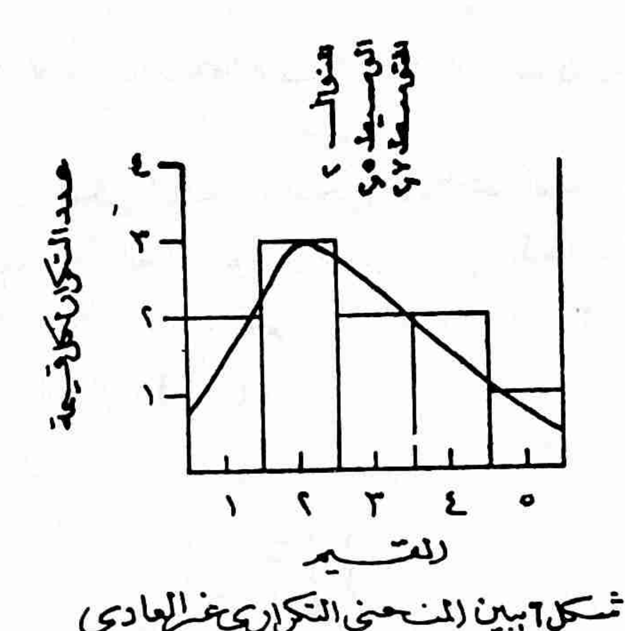
القيمة	عدد حدوثها
١	٢
٢	٣
٣	٢
٤	٢
٥	١

فالوسيط كما قلنا هو الرقم الأوسط . وبما أن عدد القيم ١٠ ، اذن يكون الوسيط ، هو متوسط الرقمين (أو القيمتين) الوسطيين $\frac{٢ + ٣}{٢} = ٢,٥$

أما المنوال فهو الرقم المتكرر الحدوث ، أكثر من غيره وهو الرقم (٢) الذي يتكرر حدوثه ثلاث مرات .

من هذا نرى أن المعدلات الثلاثة (المتوسط والوسيط والمنوال) تختلف مع بعضها ولا تتفق على قيمة واحدة ، كما رأينا في المثال الأول ، حينما كان الرقم (٣) هو قيمة كل معدل من المعدلات الثلاثة . وفي مثالنا الأخير هذا ، نرى أن المتوسط يمثل أكبر القيم (٢,٧) ، بينما المنوال أقلها (٢) . وحينما نرسم هذه القيم العشر على شكل منحنى ، فانه يظهر لنا انه غير متزن (انظر الشكل

٦) إذ أن له قمة تميل إلى الجانب الأيسر من الوسط ، وذَنَباً يتجه صوب اليمين ، ويسمى هذا بالميل الموجب **Positive skewness**



شكل ٦ يبين المنحنى التكراري غير العادي

ومن الشكل رقم (٦) نتبين العلاقة بين هذه المعدلات الثلاثة بصرياً . ولنتعرف العلاقة حسابيا نجري التالي :

المنوال = المتوسط – ٣ (المتوسط – الوسيط)

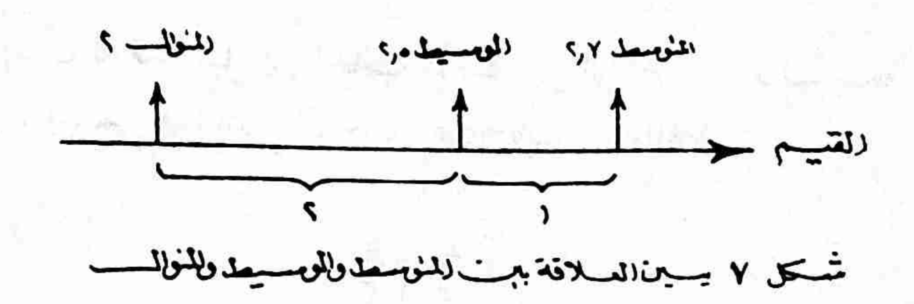
أي أن المنوال = ٢,٧ – ٣ (٢,٧ – ٢,٥)

= ٢,٧ – (٣ × ٠,٢)

= ٢,٧ – ٠,٦

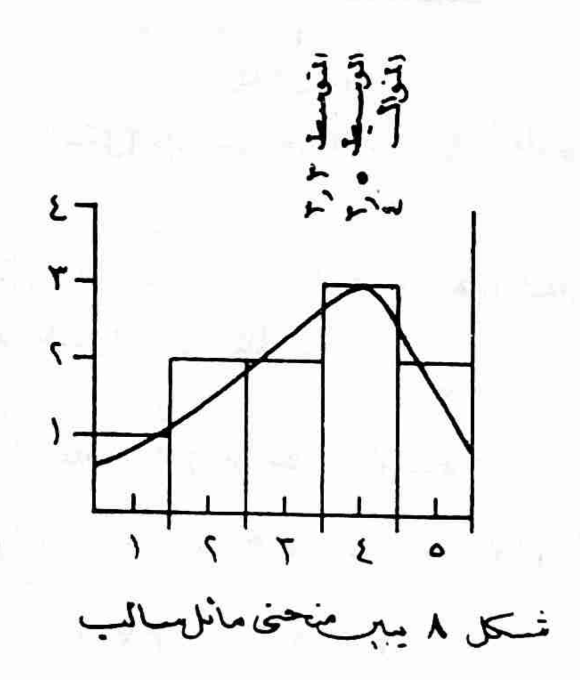
= ٢,١

وهذا يعني أن الوسيط يقع إلى الخلف من المتوسط بمقدار الثلث ، و المنوال كما هو واضح في الرسم أدناه (شكل ٧) .



شكل ٧ يبين العلاقة بين المتوسط والوسيط والمنوال

وطبيعي من الممكن ان يكون المنحنى مائلا نحو اليسار ، اذا كانت القمة منحرفة نحو اليمين ، والذيل يميل إلى اليسار ، وفي هذه الحالة يكون الميل سالبا negatively skeuness لو كانت القيم هي ١ و ٢ و ٢ و ٣ و ٣ و ٤ و ٤ و ٤ ، ٥ و ٥ (أنظر الشكل رقم ٨) .



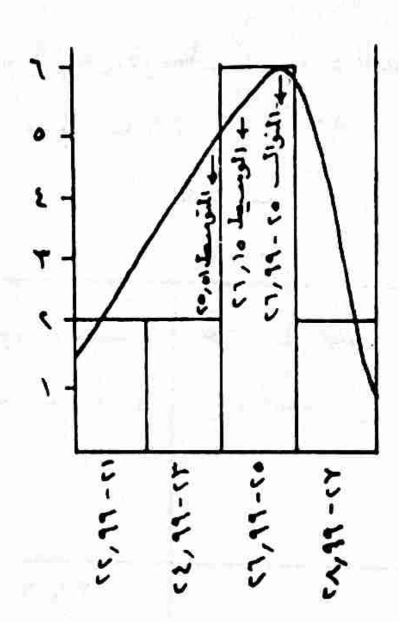
شكل ٨ يبين منحنى مائل سالب

مثال عملي للتطبيق

الجدول التالي رقم ٩ يبين درجات الحرارة العظمى لشهر ديسمبر لسنوات مختارة ، فيما بين ١٩٥٨ حتى سنة ١٩٦٩ ، والمطلوب بيان المعدلات الثلاثة السابقة وما بينها من علاقة ، وتمثيل ذلك بالرسم البياني .

جدول رقم ٩ يبين درجات الحرارة العظمى لشهر ديسمبر في الكويت للسنوات ١٩٥٨ – ١٩٦٩ مرتبة بحسب مقدار القيمة

القيم مرتبة بحسب السنين أي من ١٩٥٨ – ١٩٦٩س بالدرجات المئوية	القيم مرتبة بحسب المقدار	تحويل القيم إلى رتب	عدد التكرار لكل رتبة
٢٨,٩	٢٨,٩		
٢٦,١	٢٧,٣		
٢٥,٦	٢٦,٨		
٢٧,٣	٢٦,٥		
٢٦,٨	٢٦,٤		
٢٦,٥	٢٦،٢		
	← الوسيط = ٢٦,١٥		
٢٤,٩	٢٦,١	٢١ – ٢٢,٩٩	٢
٢٦,٢	٢٥,٦	٢٣ – ٢٤,٩٩	٢
٢٦,٤	٢٤,٩	٢٥ – ٢٦,٩٩	٦
٢٣,٧	٢٣,٧	٢٧ – ٢٨,٩٩	٢
٢١,٧	٢٢,١		
٢٢,١	٢١,٧	المنوال = ٢٥ – ٢٦,٩٩	
المجموع ٣٠٦,٢			
المتوسط = ٢٥,٥١			



شكل ٩ـ درجات الحرارة العظمى في الكويت لسنوات ١٩٥٨/٦٩

بالنظر إلى الجدول السابق رقم (٩) نرى ان العمود الأول يمثل قيم (ويرمز لكل قيمة بحرف س) درجات الحرارة المئوية ، مرتبة بحسب السنوات من ١٩٥٨ إلى ١٩٦٩ . ومن هذا العمود استخرجنا المتوسط ، وذلك بجمع القيم وتقسيمها على عدد السنين (١٢) ، فيكون الناتج ٢٥,٥١ درجة مئوية ، وهو المتوسط . أما العمود الثاني فيمثل القيم مرتبة بحسب مقدارها ، بحيث تكون القيمة الاكبر أولا ، تليها الاقل ، وهكذا ، أي من ٢٨,٩ درجة مئوية حتى ٢١,٧ درجة مئوية . ومن هذا العمود نرى أن الوسيط يقع بين القيمتين ٢٦,٢ و ٢٦,١ ، اذن فهو ٢٦,٢ + ٢٦,١ ÷ ٢ = ٢٦,١٥ درجة مئوية .

أما العمود الثالث فيمثل القيمة موضوعة على شكل رتب Classes ومنه نرى ان الرتبة ٢٥ — ٤٢,٩٩ هي المنوال لانها تتكرر ست مرات .

مما سبق يمكننا استنباط مزايا ومساوىء هذه المعدلات الثلاثة ، حينما نستخدمها كأدوات في القياس الذي نجريه في تحليلاتنا الجغرافية . فالمنوال يدل على تكرار القيمة ، ولكن قد يصعب احيانا ايجاده ، وذلك في حالة اذا كانت

مجموعة الارقام تحتوي على أكثر من قيمة متساوية ، (أي تتكرر القيمة (٢) مثلا ثلاث مرات والقيمة (٤) أيضا تتكرر ثلاث مرات) . وكذلك يختلف مقدار المنوال بحسب كيفية ترتيب الباحث للاعداد ، أو القيم على شكل رتب ، لهذا فان المنوال لا يكون غالبا بالدقة المطلوبة ، ولا يعطي أحيانا القيمة الحسابية المرجوة ، ولكنه هام من حيث كونه يظهر العلاقة العامة لاعداد المجموعة الواحدة ، وبناء عليه يجب أن يكون استخدامه محدودا في الحدود التي تقتضيها الظروف كما سنرى فيما بعد .

أما الوسيط فيمكن استخدامه كقيمة متوسطة لانه ينوب احيانا عن المتوسط المتوقع ، لوجود قيم كثيرة فوقه وأخرى دونه . والقيم في هذه الحالة تعطى نفس الاهمية بصرف النظر ان كانت كبيرة ، أو متوسطة ، أو صغيرة ، على الرغم من أن الوسيط لا يعطي القيمة المفردة أهمية مباشرة فيما عدا القيمة الوسطية ، أذ نجد عدة مجموعات متباينة من حيث المجموع ولكنها تشترك في الوسيط ، وهذا يدل على أن الوسيط لا يمتلك أية خصائص حسابية . ولكن قيمته تظهر في موقعه النسبي إلى القيم ، وفائدته الكبيرة في توضيح البيانات .

أما المتوسط فهو أهم هذه المعدلات ذلك ، لانه مبني على اسس حسابية مما يجعل استخدامه مضمونا إلى حد ما في التحليلات واعتباره قياسا دقيقا ، ذلك لان المتوسط يعطي اهمية لكل رقم (أو قيمة) . ولكن من عيوبه أنه يبالغ التأكيد واعطاء الاهمية للقيم الكبيرة والصغيرة جدا (المتطرفة) ، ويهمل القيم الوسطى ، أي الواقعة بين أكبر القيم واقلها قيمة . ففي توزيعات المنحنيات العادية (شكل ٥) ، لا تبدو هذه النقطة جوهرية لعدم وجود فروق كبيرة بين قيم المجموعة ، فنصفها يكون فوق المعدل بينما النصف الآخر دونه . أما إذا كانت القيم تشكل منحنى مائلا جدا فان الوضع يختلف في هذه الحالة والمثال الآتي يوضح ذلك .

الارقام الآتية هي معدلات سقوط المطر بالسنتيمتر لسوات مختارة في

الكويت (مناخ صحراوي). ٢٢ و ٧ و ٢ و ٣ و ٩ و ٢ و ٤ ومجموعها يكون (٤٩) ، وبهذا فان المتوسط هو (٧) . أي أنه في مدى سبع سنوات زاد المطر عن معدله مرتين فقط . ومن هذا نرى كيف ان السنوات المطيرة (وهي ٢٢ و ٩) ساهمت في رفع قيمة المتوسط .

أما الوسيط فهو (٣) سنتيمتر ، بينما المنوال يكون (٢) . ويمكننا القول في هذه الحالة – أي حينما يكون المنحنى مائلاً بشكل واضح جداً – بأن الوسيط والمنوال هما مؤشران هامان جدا بل واهم من المتوسط لاننا نتمكن بواسطتهما من معرفة ملخص الصورة العامة للمطر في المناطق الصحراوية ، أو أي مجموعة فيها قيم شديدة التطرف في الكبر والصغر . وهذه ولا شك إحدى مساوىء المتوسط لانه يعجز عن إعطاء الصورة المطلوبة . ولكن على الرغم من ذلك فان له اهمية كبيرة كمقياس ضروري في عملية التحليل .

وحتى نتمكن من معرفة أهمية وفائدة كل معدل من المعدلات الثلاثة السابقة ، ينبغي ان نعرف شيئا أكثر عن شكل التوزيع الذي يلخصه المتوسط ، وعدد الحالات التي تتشتت (تنحرف) حول هذا المتوسط ، وهذا ما سنشرحه الآن .

الانحراف والتباين

Deviation and Variance

رأينا فيما سبق ان المعدلات الثلاثة – المتوسط والوسيط والمنوال – تختلف عن قيم المجموعة ، التي بدورها تختلف من قيمة لأخرى . ولفهم قيمة المتوسط لمجموعة من البيانات ينبغي أن ننسبه ونربطه بمقياس درجة أو مقدار التشتت

(التبعثر) عن المتوسط . وبذلك يمكننا استخلاص أمور قيمة ذات فائدة كبيرة في الأبحاث الجغرافية .

أنواع الانحراف :

لو كنا بصدد ابراز بيانات بشكل جغرافي ، فان أبسط وأهم ما يوضح التشتت ، هو ما يتم بواسطة منحنى التوزيع التكراري . فلو أردنا التعبير عن التشتت للقيم التالية لكان ذلك ممكنا عن طريق أكبر القيم واقلها في قيم المجموعة الواحـــدة .

المجموعة الاولى ١ و ٣ و ٥ و ٧ و ٩ المتوسط = ٥

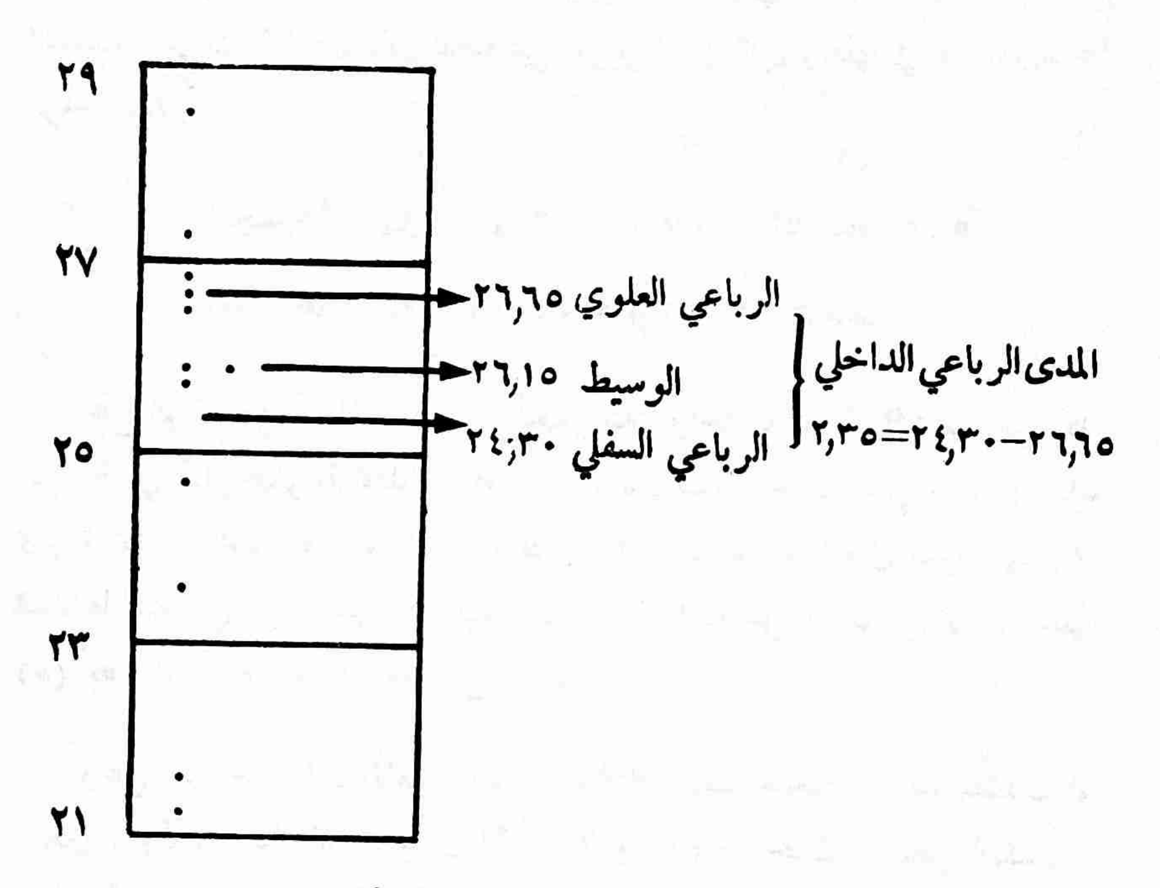
المجموعة الثانية ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ المتوسط = ٥

على الرغم من أن المتوسط في المجموعتين واحد ، الا ان التشتت عن كل متوسط في كل مجموعة مختلف تماما ، وكذلك هناك اختلاف في مدى (بداية ونهاية) كل مجموعة . وبناء عليه نقول بأن المجموعة الاولى متوسطها (٥) ومداها التبعثري من ١ حتى ٩ ، بينما المجموعة الثانية على الرغم من ان متوسطها (٥) أيضا الا أن مداها أقل فهو من ٣ حتى ٧ .

وعلى كل حال فإن الامر بهذه الطريقة لا يعطينا ملخصا كافيا للتشتت أو التبعثر ، ولكن هناك ثلاث طرق أكثر دقة وفائدة من حيث تلخيص التشتت . وهذه الطرق ينتج عنها قيم رقمية نطلق عليها اسم القيم الانحرافية ، وهي عبارة عن فروق قيم المجموعة عن المتوسط . ومن هذه الطرق طريقتان تستخدمان المتوسط بينما الثالثة تستعمل الوسيط . أما المنوال فلا نستخدمه هنا كبديل للمتوسط لانه لا يظهر القيم المنحرفة بشكل فعال .

ولو استخدمنا الوسيط فان التشتت يمكن تلخيصه في هذه الحالة عن طريق

الانحراف الرباعي quartile deviation ، ويستخرج بنفس الطريقة الـــي نستخرج بها الوسيط ، ولذلك فان مزايا ومساوىء الاثنين واحدة . فالوسيط كما نعلم يقسم عناصر المجموعة إلى نصفين متساويين عدديا . ونزيد على ذلك ونقسم كل نصف إلى نصفين آخرين ، وبذلك تصبح المجموعة مقسمة إلى أربعة أقسام متساوية . ونطلق على الخطين أو الحدين الاخيرين الفاصلين بالرباعي العلوي والرباعي السفلي upper and lower quartile



شكل ١٠- يبين الوسيط والرباعي لدرجات الحرارة في شهر ديسمبر بالكويت

من الشكل السابق نرى أن الرباعي العلوي يحوي ٢٥٪ من عناصر المجموعة التي تشمل أعلى القيم ، بينما الرباعي السفلي يحتوي على ٢٥٪ من القيم وهي أقل من المتوسط . فالوسيط في الشكل المذكور هو نفسه في المثال الذي أوردناه عن درجات الحرارة العظمى لشهر ديسمبر في الكويت أي ٢٦,١٥ درجة مئوية .

أما قيمة الرباعي العلوي فهي عبارة عن متوسط القيم الوسطية أي ٢٦,٨ + ٢٦,٥ ÷ ٢ = ٢٦,٦٥ درجة مئوية ، وبنفس الطريقة نحصل على الرباعي السفلي وقيمته ٢٤,٩ + ٢٣,٧ ÷ ٢ = ٢٤,٣٠ درجة مئوية . هذا وان الفرق بين الرباعي العلوي والرباعي السفلي وهو ٢٦,٦٥ – ٢٤,٣٠ = ٢,٣٥ درجة نطلق عليه المدى الرباعي الداخلي Inter-quartile range . وهذا المدى يقع منحرفا عن الوسيط . فلو أن منحنى التوزيع كان عاديا ومتزنا ، فان كل رباعي سيقع في منتصف هذه المسافة، أي أن بعده عن الوسيط سيكون ١,١٧ درجة مئوية (٢,٣٥ ÷ ٢) في مثالنا السابق . وهذه القيمة هي بمثابة دليل أو مؤشر يبين مقدار مدى نصف القيم الوسطية الواقعة فوق الوسيط ودونه ، ويطلق عليها « الانحراف الرباعي » quartile deviation .

ويمكن وصف الانحراف الرباعي بأنه معدل الانحراف المتوقع عن المتوسط ، أو بمعنى آخر ان نصف العناصر تختلف عن الوسيط بأكثر من هذا المقدار ، بينما النصف الآخر يختلف عنه بأقل من هذا المقدار . وعلى كل حال فان الانحراف الرباعي هام وبخاصة حينما نستخدمه كوسيلةلابراز البيانات المناخية وتحليلها أو المعلومات الاقتصادية(راجع طريقة استخدام الخرائط ذات النسب في الفصل الرابع) .

أما الانحراف الذي يعتمد على المتوسط فهو الأهم ، لانه يستند على معدلات حسابية . وابسط طريقة لتقويم تشتت قيم ، أو عناصر أية مجموعة عن المتوسط أن نبين أولا مقدار انحراف (فرق) كل قيمة عن المتوسط . ففي المجموعة الآتية ١ و ٥ و ٤ و ٦ و ٢ و ٣ و ٧ ، يمكننا معرفة الانحراف بعد ترتيب القيم على شكل عمود ، واستخلاص انحراف كل قيمة عن المتوسط أي : الفرق بين كل قيمة عن المتوسط كما هو مبين في العمود الثاني .

القيمة (س)	الانحراف عن المتوسط
٧	٣
٦	٢
٥	١
٤	٠
٣	١
٢	٢
١	٣
المجموع ٢٨	١٢
المتوسط = ٤	متوسط الانحراف ١,٧

طبعا استخرجنا متوسط الانحراف بجمع الفروق أو الانحرافات في العمود الثاني وقسمناها على عدد عناصر المجموعة (٧) بصرف النظر عن أن هــذه الفروق اكبر من المتوسط (موجبة +) او دونه (سالبه –) وبذلك يكون الرقم (١,٧) هو متوسط الانحراف .

ولكن بما أن الاشارة السالبة او الموجبة تعتبر جزءا لا يتجزأ من الرقم ، لذلك لا بد من البحث عن طريقة نتغلب بها على مشكلة هذه الاشارات ، وهذا يتم بواسطة تربيع هذه الانحرافات كما هو مبين في الاعمدة التالية :

القيمة (س)	الانحراف	مربع الانحراف
٧	+٣	٩
٦	+٢.	٤
٥	+١	١
٤	٠	٠
٣	–١	١
٢	–٢	٤
١	–٣	٩

٢٨ ÷ ٧ = ٤

$\sqrt{٤}$ = +/– ٢

بعد ان قمنا بتربيع قيم العمود الثاني ، وضعناها في العمود الثالث الــذي نجمعه ، ونقسم حاصل الجمع على عدد عناصر المجموعة (٧) ، فينتج الرقم(٤) وهذا ما نسميه بالتباين Variance أو Parameter ، وهو يمثل مقدار او معدل الانحراف عن المتوسط .

وقيمة الانحراف يكون هدفها تلخيص الفروق عن المتوسط سواء أكانت هذه الفروق موجبة ، ام سالبة ويمكن استخراج قيمة الانحراف هذه بعد ايجاد الجذر التربيعي للتباين ، ذلك لأن الجذر التربيعي لاي رقم قد يكون موجبــا او سالبا اي أن$\sqrt{٤}$ = + ٢ أو – ٢. وقيمة الانحراف هذه تسمى بالانحراف المعياري Standard deviation ، والذي يمكن تعريفه على انه الجــذر التربيعي لمعدل مربع الانحرافات (الفروق) عن المتوسط . ويرمز اليه بحرف Sigma اليوناني اي (σ) ونرمز إليه في اللغة العربية بالحرف (ع) اما التباين Variance فهو عبارة عن مربع الانحراف المعياري ورمزه ($ع^2$) . وطبيعي ان العلاقة بين التغير والانحراف المعياري قوية جدا كما نرى في المعادلتين الخاصتين بطريقة استخراجهما :

التباين وهـــو $ع^{٢} = \frac{مج (س - م)}{ن}$

الانحراف المعياري وهو $ع = \sqrt{\frac{مج (س - م)}{ن}}$

وكما نعلم فإن (س) ترمز الى قيمة كل عنصر من عناصر المجموعة بينما (م) هو المتوسط و (ن) عدد عناصر المجموعة و(مج) يرمز الى المجموع .

الانحراف المعياري The Standard Deviation

هناك اكثر من طريقة لاستخراج الانحراف المعياري سبق ان عرضنـــا واحدة منها ، وتحتاج الى عمليات حسابية كثيرة خاصة اذا كانت البيانـــات والارقام كثيرة مما يلزم معه استخدام الآلات الحاسبة و « الكمبيوتر » . ولكن هناك طرق مبسطة تختصر كثيرا من العمليات الحسابية . فمثلا ان استخراج المتوسط (وهو هام جدا لاستخلاص الانحراف المعياري) يعتمد على جمع الاعداد ، وتقسيم حاصل الجمع على عدد عناصر المجموعة ، وهذه تحتاج الى جهد كبير لو كانت العناصر وقيمها كبيرة ، ولذلك لدينا طريقتان لاستخراج المتوسط ، فالطريقة الاولى ؛ لو فرضنا اننا نريد معرفة متوسط الارقام الآتية : ١٣٠ و ١٢٠ و ١١٠ و ١٣٠ و ١١٠ ، لامكننا ذلك بجمع الارقام الزائدة عن ١٠٠ وتقسيمها على ٥ أي كالآتي ٣٠ + ٢٠ + ١٠ + ٣٠ + ١٠ = ١٠٠ ÷ ٥ = ٢٠ . وبما ان المتوسط سيكون طبعا فوق ١٠٠ اذن ١٠٠ + ٢٠ = ١٢٠ وهو قيمة المتوسط .

اما الطريقة الثانية فنفترض ان لدينا الارقام الاتية : ٤ و ٣ و ٢ و ٣ و ٥ و ٦ و ٣ و ٦ و ٧ و ٩ و ٢ و٢ و٩ و١ و٢ و ٥ و ٤ و ٤ و ١ و ٤ والمطلوب

ايجاد المتوسط فأول ما نقوم به هو ترتيب الارقام بحسب قيمتها وذكر مقدار تكرار كل رقم على النحو التالي :

القيمة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
تكرار كل قيمة	٢	٤	٣	٤	٢	٢	١	٠	٢

فبدلا من جمع هذه القيم (= ٨٢) وتقسيمها على عدد المجموعة (٢٠) لنحصل على المتوسط يمكننا الحصول على المتوسط كالآتي :

$$\text{المتوسط} = \frac{(١\times٢)+(٢\times٤)+(٣\times٣)+(٤\times٤)+(٥\times٢)+(٦\times٢)+(٧\times١)+(٨\times٠)+(٩\times٢)}{٢+٤+٣+٤+٢+٢+١+٠+٢}$$

$$= \frac{٢+٨+٩+١٦+١٠+١٢+٧+٠+١٨}{٢+٤+٣+٤+٢+٢+١+٠+٢} = \frac{٨٢}{٢٠} = ٤.١$$

البسط عبارة عن حاصل ضرب كل قيمة في عدد تكرارها ثم جمع نـاتج الضرب ، اما المقام فهو عبارة عن حاصل جمع تكرار هذه القيم . وبذلك تكون المعادلة بالرموز كالآتي :

$$م = \frac{\text{مجـ ك س}}{\text{مجـ ك}}$$

حيث ان م هو المتوسط
و س هي القيمة لكل رقم
و ك تكرار كل قيمة
و مجـ رمز الجمع .

والآن نفترض ان لدينا مجموعة من الارقام وذلك على النحو التالي والمطلوب ايجاد الانحراف المعياري لها .

٧٥	١١٢	١٠٠	١١٦	٩٩	١١١	٨٥	٨٢	١٠٨	٨٥
٩٤	٩١	١١٨	١٠٣	١٠٢	١٣٣	٩٨	١٠٦	٩٢	١٠٢
١١٥	١٠٩	١٠٠	٥٧	١٠٨	٧٧	٩٤	١٢١	١٠٠	١٠٧
١٠٤	٦٧	١١١	٨٨	٨٧	٩٧	١٠٢	٩٨	١٠١	٨٨
٩٠	٩٣	٨٥	١٠٧	٨٠	١٠٦	١٢٠	٩١	١٠١	١٠٣
١٠٩	١٠٠	١٢٧	١٠٧	١١٢	٩٨	٨٣	٩٨	٨٩	١٠٦
٧٩	١١٧	٨٥	٩٤	١١٩	٩٣	١٠٠	٩٠	١٠٢	٨٧
٩٥	١٠٩	١٤٢	٩٤	٩٣	٧٢	٩٨	١٠٥	١٢٢	١٠٤
١٠٤	٧٩	١٠٢	١٠٤	١٠٧	٩٧	١٠٠	١٠٩	١٠٣	١٠٧
١٠٦	٩٦	٨٣	١٠٧	١٠٢	١١٠	١٠٢	٧٦	٩٨	٨٨

ينبغي علينا اولا ترتيب هذه الارقام بحسب مقدارها اي الاكبر ثم الذي يليه ابتداء من اكبر رقم وهو (١٤٢) حتى اصغر رقم وهو (٥٧) . ثم تصنيف هذه الارقام (اي القيم) الى رتب كما سبق ان اوضحنا في الامثلة السابقة (انظر جدول رقم ٩) . انظر العمود الاول في الجدول (رقم ١٠) ادناه ثم استخرج حدود كل رتبة في العمود الثاني في الجدول المذكور . نجد ان حدود القيمة (٥٥) مثلا تقع بين (٥٤،٥) وبين (٥٥،٥) ، وبناء عليه فان الرتبة تحوي جميع القيم المسجلة فيما بين (٥٥) و (٦٤) وتشمل جميع القيم الواقعة بين(٥٤،٥) و (٦٤،٥) ، أي أن علامة الرتبة ٥٥ ــ ٦٤ تمثل حدود الرتب ٥٤،٥ ــ ٦٤،٥ . (انظر الجدول رقم ١٠ في الصفحة التالية) .

جدول رقم ١٠ يبين كيفية استخراج الانحراف المعياري

الرتبة	حدود كل رتبة	نقطة منتصف الرتبة (س)	تكرار كل قيمة (ك)	مقدار الانحراف الفرضي (ح)	مقدار الانحراف × التكرار (ك ح)	مربع (ح) × ك ك ح ٢	ك(ح+١)٢
٥٥—٦٤	٥٤,٥—٦٤,٥	٥٩,٥	١	−٤	−٤	١٦	٩
٦٥—٧٤	٦٤,٥—٧٤,٥	٦٩,٥	٢	−٣	−٦	١٨	٨
٧٥—٨٤	٧٤,٥—٨٤,٥	٧٩,٥	٩	−٢	−١٨	٣٦	٩
٨٥—٩٤	٨٤,٥—٩٤,٥	٨٩,٥	٢٢	−١	−٢٢	٢٢	٠
٩٥—١٠٤	٩٤,٥—١٠٤,٥	٩٩,٥	٣٣	٠	٠	٠	٣٣
١٠٥—١١٤	١٠٤,٥—١١٤,٥	١٠٩,٥	٢٢	+١	+٢٢	٢٢	٨٨
١١٥—١٢٤	١١٤,٥—١٢٤,٥	١١٩,٥	٨	+٢	+١٦	٣٢	٧٢
١٢٥—١٣٤	١٢٤,٥—١٣٤,٥	١٢٩,٥	٢	+٣	+٦	١٨	٣٢
١٣٥—١٤٤	١٣٤,٥—١٤٤,٥	١٣,٥	١	+٤	+٤	١٦	٢٥
	المتوسط الفرضي = الفترة (ف) = ١٠	٩٩,٥	١٠٠ مجـ ك		−٢ مجـ ك ح	١٨٠ مجـ ك ح ٢	٢٧٦ مجـ ك(ح+١)٢

اما العمود الثالث في الجدول رقم (١٠) فيمثل نقطة منتصف الرتبة ، وهذا يكون بواسطة تحويل حدّي الرتبة الى رقم صحيح (تدويرها) ، اذ ان النصف يجبر الى واحد صحيح ، ثم جمع الحدين وتقسيمها على ٢ ، ففي حدود الرتبة الاولى في العمود الثاني ٥٤,٥ ـ ٦٤,٥ تصبح ٥٥+ ٦٤= ١١٩ ÷ ٢ = ٥٩,٥ ، وهذا الرقم هو نقطة منتصف هذه الرتبة ، وهكذا مع جميع الرتب ويرمز لكل منتصف رتبة برمز س (أي قيمة) .

اما العمود الرابع فهو يمثل عدد تكرار كل قيمة ، فمثلا القيمة ٥٩,٥ في

أول العمود الثالث تتكرر مرة واحدة فقط ، بينما القيمة ٩٩,٥ وهي القيمة الخامسة في العمود الثالث فتتكرر ٣٣ مرة .

والعمود الخامس يبين مقدار الانحراف ونستخرجه على النحو الآتي : القيمة (س) في العمود الثالث — المتوسط الفرضي (ض) + الفترة (ف) اي (٥٩,٥ — ٩٩,٥) ÷ ١٠ = — ٤ بالنسبة للرقم الاول في العمود الخامس وهكذا.

اما العمود السادس فيبين مقدار الانحراف × التكرار ، فالعدد الاول من هذا العمود استخرجناه كالآتي : — ٤ × ١ = — ٤ .

والعمود السابع هو مربع ارقام العمود الخامس (الانحراف) × أرقام العمود الرابع (التكرار) . فبالنسبة للرقم الاول من العمود السابع نحصل عليه كالآتي— ٤ × — ٤ × ١=١٦ وهكذا بقية الارقام .

اما العمود الثامن والاخير فليس له قيمة في استخراج الانحراف المعياري ، ولكنه يفيد حينما نريد فحص صحة حساباتنا خشية الوقوع في الخطأ ، وهذا نسميه اختبار « شارلير » Charlier's Check .

وبناء عليه يمكننا استخراج الانحراف المعياري على النحو التالي :

أولاً المتوسط الحسابي : م = ض + ف $\frac{\text{مجـ ك ح}}{\text{مجـ ك}}$.

وبالارقام يكون :

المتوسط الحسابي = ٩٩,٥ + ١٠ [$\frac{-٢}{١٠٠}$] = ٩٩,٣

ثانياً الانحراف المعياري : ع = ف × $\sqrt{\frac{\text{مجـ ك ح}^{٢}}{\text{مجـ ك}} - \left(\frac{\text{مجـ ك ح}}{\text{مجـ ك}}\right)^{٢}}$

$$ع = ١٠ \times \sqrt{\frac{١٨٠}{١٠٠} - (\frac{-٢}{١٠٠})^٢}$$

$$= ١٣,٤١$$

وكي نتأكد من صحة حساباتنا على طريقة اختبار « شارليير » نطبق المعادلة الآتية مستفيدين من العمود الثامن في الجدول السابق على النحو التالي :

مجك (حَ + ١)^٢ = مجك حَ ^{٢} + ٢ مجك حَ + مجك

وبالارقام تصبح ٢٧٦ = ١٨٠ + ٢ (– ٢) + ١٠٠ وبذلك فان طرفي المعادلة متساويان مما يدل على صحة حساباتنا .

مؤشرات التباين : Variability Indicies

مما سبق نرى أنه تم استخراج الانحراف المعياري بالرقم المطلق (غير النسبي) ، ولكن من المفضل استخراج النسب المئوية ، ذلك لأن حجم القيمة يتأثر بمتوسطها أو معدلها . ولتوضيح ذلك نفترض ان لدينا اربعة اقطار (بلجيكا ، وفرنسا ، ولكسمبرج ، والمملكة المتحدة) انتاجها من الحديد الخام في مدى عشرين عاما (١٩٣٨ – ١٩٥٧) كان على النحو التالي :

جدول رقم ١١ يبين انتاج خام الحديد لسنوات ١٩٣٨ – ١٩٥٧٠ (بآلاف الاطنان)

بلجيكا	فرنسا	لكسمبرج	المملكة المتحدة
٦٥	١٠٢٠٣	١٥٠٦	٣٦١٥
٦٠	١٠١٦١	١٦٣٩	٤٤١٧
٢٩	٤١١٣	١٣٦٨	٥٤٤٩
٤٧	٣٤٦٧	١٩١٢	٥٥٢٨
٤١	٤١٤٤	١٤٣١	٥٤٤٩
٤٦	٥٣٥٠	١٤٧١	٥٤١١
١٦	٢٨٦٢	٨١٦	٤٣٩٠
١١	٢٣٤٩	٣٩٤	٤١٦٢
١٤	٥٠٢١	٦٥٠	٣٥٧٤
٢١	٦٠٩٩	٥٩٢	٢٩٧٤
٣٤	٧٥٥٥	١٠٢٠	٣٩٩٠
١٥	١٠٢٠٠	١٢٤١	٤٠٨٦
١٦	٩٧٥٠	١١٥٤	٣٨١٢
٢٨	١١٤٤٠	١٦٨٨	٤٥٠٤
٤٧	١٣٢٣٠	٢١٧٤	٤٦١٨
٣٥	١٣٧٩٠	٢١٥١	٤٥٠٠
٢٩	١٤٢٤٠	١٧٦٦	٤٣٦٩
٣٧	١٦٣٤٠	١٩٣٣	٤٤٣٧
٥٠	١٧١٢٠	٢٠٣٤	٤٤٥٧
٤٨	١٨٧٧٠	٢٠٣٦	٤٦٣٧
المتوسط ٣٤,٤٥	٩٣١٠,٢	١٤٤٨,٨	٤٤١٨,٩٥
الوسيط ٣٤,٥	٩٩٥٥,٥	١٤٨٨,٥	٤٤٢٧

وبعد اجراء عمليات حسابية بسيطة على الجدول رقم (١١) نستخرج المتوسط لانتاج كل بلد ، (مجموع الانتاج لعشرين عاما مقسما على عدد السنين) وكذلك نستخرج متوسط الانحراف ، وذلك باستخراج فرق كل قيمة عن المتوسط ، ثم نجمع ناتج (انحراف) عشرين عاما ونقسم المجموع على رقم عشرين وهي عدد السنوات . واخيرا نقوم بعمل الانحراف المعياري وقد سبق شرحه ، ثم نبين نسبة الانحراف المعياري الى متوسط الانحراف فيكون الناتج هو الجدول رقم (١٢) .

جدول رقم ١٢ يبين المترسط ، ومتوسط الانحراف والانحراف المعياري ، والنسبة بين الانحراف المعياري ومتوسط الانحراف

البلد	المتوسط (آلاف الاطنان)	متوسط الانحراف (آلاف الاطنان)	الانحراف المعياري (آلاف الاطنان)	الانحراف المعياري / متوسط الانحراف
بلجيكا	٣٤,٤٥	١٣,١٥	١٥,٥٥	١,١٨
فرنسا	٩٣١٠,٢	٤٢٨٣,٢	٤٩٦٠,٠	١,١٦
لكسمبرج	١٤٤٨,٨	٤٣٧,٣	٥٢٧,٢	١,٢٠
المملكة المتحدة	٤٤١٨,٩٥	٤٨٠,١	٦٥٦,٥	١,٣٧

من الجدول رقم (١١) نستطيع ايجاد العلاقة بين الانحراف (مقدار الفرق بين كل قيمة من قيم الجدول عن المتوسط) ، وبين متوسط القيمة ، وذلك عن طريق ايجاد النسبة المئوية للانحراف عن المتوسط ، ويكون الناتج ما نطلق عليه

بالنسبة المئوية للتباين Percentage Variability ، وبذلك نكون قد حولنا كل انحراف من رقم مطلق الى رقم مئوي (بالنسبة الى المتوسط) . وهذه القيم المئوية نطلق عليها مؤشرات التباين ، وهي ذات قيمة كبيرة في الابحاث الجغرافية وقد اصبحت تستخدم اليوم على نطاق واسع .

ومؤشرات التباين انواع منها مؤشر التباين النسبي Relative Variability ويستخرج كالآتي :

$$\frac{\text{متوسط الانحراف}}{\text{المتوسط}} \times ١٠٠$$

ومن الانواع الاخرى مؤشر عامل التباين أو الاختلاف Coefficient of Variation ويستخرج كالآتي :

$$\frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المتوسط}} \times ١٠٠$$

باجراء عمليات حسابية على هذا النحو على بيانات الجدولين ١١ ، ١٢ نخرج بالجدول التالي (رقم ١٣) الذي يبين مؤشرات التباين .

(جدول رقم ١٣ يبين مؤشرات التباين لانتاج خام الحديد في الاقطار الاربعة المذكورة (نسب مئوية))

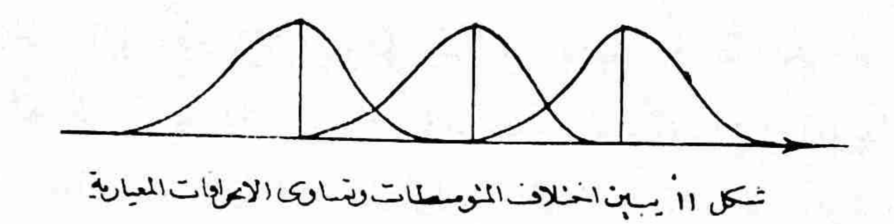
البلـــد	الانحراف الرباعي / الوسيط ٪	(التباين النسبي) متوسط الانحراف / المتوسط ٪	(معامل التباين) الانحراف المعياري / المتوسط ٪
بلجيكا	٤١,٣	٣٨,٢	٤٥,١
فرنسا	٤٤,٨٥	٤٦,٠	٥٣,٣
لكسمبرج	٢٨,١	٣٠,٢	٣٦,٤
المملكة المتحدة	٦,٦٥	١٠,٨	١٤,٨٥

ويمكننا تمثيل هذه المؤشرات على رسومات بيانية ، أو على الخرائط ، وفي هذه الحالة تكون ذات فائدة كبيرة ، ويستخدم « الكمبيوتر » في رسمها ، كما تستخدم ايضا في عملياتها الحسابية المطولة اذا كانت البيانات كثيرة والمناطق او الظواهر المراد دراستها ايضا كثيرة .

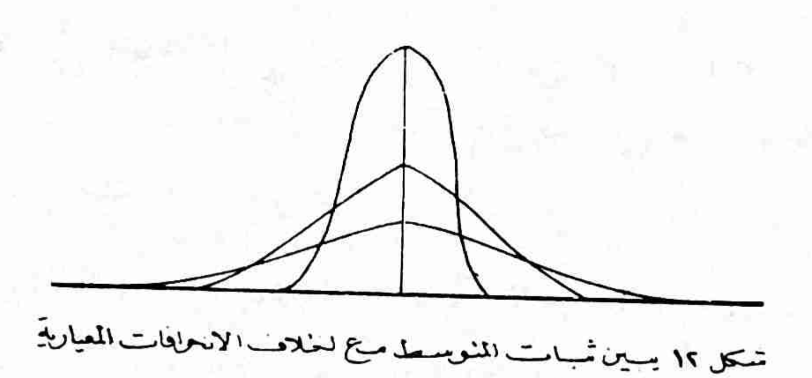
خصائص المنحنى العادي :

لو قلنا بأن متوسط انتاج مجموعة من المزارع هو (٣٠) بوشل للفدان الواحد ، وأن الانحراف المعياري هو (٥) بوشل فما معنى هذا ؟ وعلام يدل ؟ وماذا نستطيع استنتاجه من مثل هذا القول ؟

اولا وقبل كل شيء ينبغي أن نعلم بأن الانحراف المعياري عبارة عن ملخص منحنى التوزيع الخاص بالقيم او الارقام التي يمثلها بيانيا . اما المتوسط فهو الذي يمثل القيمة الحقيقية التي تتوزع عليها قيم هذا المنحنى بحيث يتوسطها . ولو افترضنا ان التوزيع التكراري كان عاديا ، فان شكل هذا المنحنى — الذي يمثله الانحراف المعياري — يكون متناسقا ، اي أشبه بالشكل القبابي يتوسطه المتوسط . اما اذا كان لدينا مجموعات عديدة من القيم ، ذات معدلات مختلفة ، بينما انحرافاتها المعيارية غير مختلفة ، فان شكل المنحنيات في هذه الحالة سيكون واحدا في كل الحالات ، مع اختلاف مراكزها التي تكون على شكل نقط على المقياس الافقي ، كما هو مبين في الشكل رقم (١١) . وعلى العكس من ذلك أي إذا كان المتوسط ثابتا لا يتغير — بينما اختلفت قيم الانحرافات المعيارية — فاننا نرى اشكالا مختلفة من المنحنيات حول نفس المتوسط كما هو مبين في (الشكل١٢) .



شكل ١١ يبين اختلاف المتوسطات وتساوي الانحرافات المعيارية

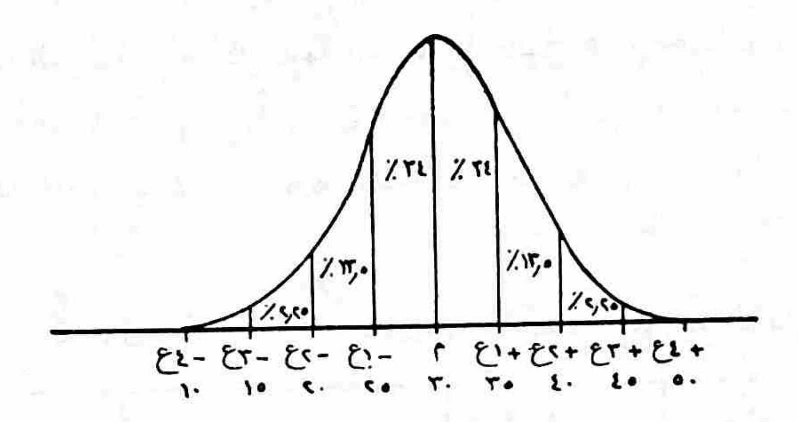


شكل ١٢ يبين ثبات المتوسط مع اختلاف الانحرافات المعيارية

لو نظرنا الى الشكل (رقم ١٣) ، لوجدنا ان المنحنى البياني يحصر بينه وبين خط القاعدة الافقي مساحة تقع ضمنها جميع القيم ، التي منها تستخرج المعدلات المختلفة . فلو قلنا بأن الانحراف المعياري عبارة عن ملخص يبين ويوضح شكل منحنى التوزيع ، فانه في هذه الحالة يلخص عدد القيم التي يمثلها بيانيا وذلك بحسب ترتيبها من حيث الحجم .

ان الشكل (رقم ١٣) يبين منحنى عادي متناسق حول المتوسط (م) ، وطبيعي فان الانحراف المعياري (لمجموعة من القيم) يعبر عن شكل هذا المنحنى . وهذه القيم هي التي سبق ذكرها (٣٠ بوشل متوسط انتاج الفدان ، و (٥ بوشل الانحراف المعياري) . وبالنظر الى الرسم المذكور ، نرى ان المساحة او الفراغ الواقع بين المنحنى وخط القاعدة ، مقسم بخطوط رأسيه مرسومة على

مسافات مساوية للمتوسط ، مضافا اليها الانحراف المعياري ، بحيث يزيد في كل مرة عددا واحدا ، اي : ٣٠ (المتوسط) + ٥ (انحراف معياري واحد) = ٣٥ ، ثم ٣٠ (المتوسط) + ١٠ (انحرافان معياريان) = ٤٠ ثم ٣٠ (المتوسط) + ١٥ (ثلاثة انحرافات معيارية) = ٤٥ .. وهكذا .. (انظر الشكل ١٣) .



شكل ١٣ - يبين النسب المئوية لقيم التوزيع العادى

ولمعرفة عدد القيم الواقعة بين كل انحراف معياري والذي يليه (كما في الشكل ١٣) ، لا بد من الاستعانة بجدول خاص (رقم ١٤) يبين النسبة المئوية لعدد القيم المتساوية ، والواقعة ضمن عدد معين من الانحرافات المعيارية (عن المتوسط) ، وكذلك يبين هذا الجدول عدد الانحرافات المعيارية وما يقابلهما من نسب مئوية لهذه القيم وذلك على النحو التالي :

١ — أن ٦٨,٣٪ من القيم تقع بين + ١ و — ١ (انحراف معياري) ، اي ان فرصة وقوع أي قيمة من القيم بين هذين الحدين من الانحرافات المعيارية (+ ١ و — ١) تكون ذات نسبة ٢ : ١ تقريبا ، وعلى العكس من ذلك فان نسبة عدم وقوع اي قيمة بين هذين الحدين هي ١ : ٢ .

٢ — ان ٩٥,٤٥ ٪ من القيم تقع بين + ٢ و — ٢ (انحرافين معياريين) . اي ان فرصة وقوع اي قيمة بين هذين الحدين تكون من ٢١ : ١ وعكسها يكون ١ : ٢١ .

٣ ـ ان ٩٩,٧٪ من القيم تقع بين + ٣ و ـ ٣ (انحرافات معيارية) اي ان الفرصة لكل قيمة للوقوع في هــذين الحدين تكون بنسبة ٣٣٠:١ ، وعكسها تكون (اي خروج كل قيمة من هذه الحدود) قوية ١ : ٣٣٠.

٤ ـ ان ٩٩,٩٩٪ من القيم تقع بين + ٤ و ـ ٤ (انحرافات معارية) ، أي ان الفرصة امام كل قيمة لتواجدها ضمن هذه الحــدود تكون بنسبة ١٠,٠٠٠ : ١ ، أي ان قيمــة من كل ١٠,٠٠٠ قيمة ستختلف عن المعدل بأكثر من اربعة انحرافات معيارية .

الجدول رقم ١٤ يبين النسب المئوية لمنحنى التوزيع العادي

٪	انحراف معياري d	٪	انحراف معياري d
١٠	٠,١٢٥٧	٩٠	١,٦٤٤٩
٢٠	٠,٢٥٣٣	٩٢	١,٧٥٠٧
٣٠	٠,٣٨٥٣	٩٤	١,٨٨٠٨
٣٨,٣٠	٠,٥٠٠٠	٩٥,٤٥	٢,٠٠٠٠
٤٠	٠,٥٢٤٤	٩٦	٢,٠٥٣٧
٥٠	٠,٦٧٤٥	٩٨	٢,٣٢٦٣
٦٠	٠,٨٤١٦	٩٨,٧٦	٢,٥٠٠٠
٦٨,٢٦	١,٠٠٠٠	٩٩	٢,٥٧٥٨
٧٠	١,٠٣٦٤	٩٩,٧٣	٣,٠٠٠٠
٨٠	١,٢٨١٦	٩٩,٩٥	٣,٥٠٠٠
٨٦,٦٤	١,٥٠٠٠	٩٩,٩٩	٤,٠٠٠٠

٪ تدل على النسب المئوية لعدد القيم التي تقع ضمن الانحرافات المعيارية عن المعدل .

ولمزيد من المعلومات والبيانات راجع D.V. Lindley and J.C.P. Miller,
Cambridge Elementary Statistical Tables, Cambridge, 1953
(Table II).

بالرجوع الى مثلنا السابق (متوسط انتاج الفدان بالبوشل) ، وبالاستعانـــة بالجدول (رقم ١٤)،نرى انه بين + ١ و — ١ (انحراف معياري) ، اي حوالي ٦٨,٣ ٪ من مجموع المزارع ، يتراوح انتاج الفدان الواحد من ٣٥ الى ٢٥ بوشل . وبين + ٢ و — ٢ (انحرافين معياريين) ؛ اي حوالي ٩٥,٤٥٪ من المزارع يتراوح انتاج الفدان الواحد من ٤٠ الى ٢٠ بوشل للفدان .

وبطبيعة الحال اذا كان عدد القيم قليلا لا يزيد على ٣٠ وحدة (مزرعة او مصنع مثلا) ، فان انحراف اي قيمة عن المتوسط لن يصل الى ثلاثة انحرافات معيارية ، ولكن اذا وصلت القيم الى ألف ، ففي هذه الحالة تصل الانحرافات المعيارية الى ثلاثة .

***

٢ ـ الاحتمال

نظرية الاحتمال : Probability Theory

ان احتمال حدوث شيء ، أو حدث معين تحت ظروف معينة هو محور نظرية الاحتمال . وللاحتمال عادة نسبة مئوية كأن نقول ان احتمال حدوث الشيء أو الحدث هو بنسبة ٨٠ ٪ ، لو افترضنا ظروفا خاصة . والواقع أن النظرية الاحتمالية مهمة جدا في الابحاث ، وحين تحليل المعلومات بغية استخلاص النتائج التي يبني عليها الباحث بحثه . فالباحث عادة لا يكتفي بالاعتماد على المتوسط او الانحراف المعياري بل يود ـ لو أراد ان يكون بحثه قيما ـ ان يجري تحليلات أعمق ليفسر شكل المنحنى البياني بصورة أوسع ، وبذلك يستفسر عن نسبة احتمال زيادة القيم ، أو نقصها عن هذا المتوسط ، وكذلك نسبة احتمال الانحراف عن هذا المتوسط بعدد من الانحرافات المعيارية .

ان الاحتمال فيه شيء عن التنبؤ بوقوع شيء ما في المستقبل ، وهذا ولا شك يعطي قيمة للبحث ويجعل الاستفادة التطبيقية منه كبيرة . فلو أراد باحث ان يبين احتمال كمية سقوط الامطار للمستقبل ، أو الفيضانات المتوقعة لنهر ما ، او غير ذلك من الامور ، لاستطاع بعمله هذا ان يقدم خدمات جليلة لوطنه ، لانه في هذه الحالة ألقى ضوءا على المشكلة التي يمكن علاجها او تلافيها .

ان ميدان نظرية الاحتمال واسع ومعقد في تفصيلاته ، على الرغم من أن اساسياته بسيطة . فلو فرضنا ان لدينا مجموعة كاملة من البيانات ، فان احتمال حدوثها في الفترة الزمنية التي تشملها يكون ١٠٠٪ ، وفي العادة نعبر عن ١٠٠٪

بالوحدة أي رقم (١) . ولو كانت أرقام (قيم) هذه المجموعة تمثل شكل منحنى تكراري عادي ، فان نسبة احتمال القيم الواقعة دون المتوسط وفوقه هي ٥٠ ٪ ، أو ٠,٥ كما هو مبين أدناه .

احتمال ان تكون القيم أعلى من المتوسط = ٥٠٪ أو ٠,٥

احتمال ان تكون القيم أقل من المتوسط = ٥٠٪ أو ٠,٥

مجموع احتمال كون القيم أعلى أو أقل من المتوسط = ١٠٠٪ أو ١,٠

وبالرجوع إلى الجدول (رقم ١٤) نرى ان الاحتمالات التالية صحيحة في حالة اذا كان منحنى التوزيع عاديا :

احتمال اختلاف القيمة عن المتوسط بأقل من انحرافين معياريين= ٩٥,٤٥٪
أو ٠,٩٥٤٥

احتمال اختلاف القيمة عن المتوسط بأكثر من انحرافين معياريين= ٤,٥٥٪
أو ٠,٠٤٥٥

مجموع احتمالات القيم التي تختلف عن المتوسط بأكثر أو بأقل من انحرافين
معياريين = ١٠٠ ٪
أو ١,٠

ان هذين المثلين البسيطين ، يبينان على ان مجموع الاحتمالات الفردية لقيم المجموعة مساوية لاحتمالات هذه المجموعة (الوحدة) أي (١) .

ان مشكلة تقويم احتمالات القيم (ضمن مجموعة من البيانات) التي يحتمل حدوثها ، هي في الاساس مشكلة تنطوي على كيفية تخصيص مجموع الاحتمالات من بين مختلف الاحتمالات قيد النظر . ففي الامثلة السابقة ناقشنا امكانية احتمالين فقط ، أي فوق المتوسط ودونه . وبنفس الطريقة هذه يمكننا دراسة الاحتمالات لحالات معقدة للغاية . ولكن ينبغي ان نعلم من البداية ، على ان

الاحتمالات في هذه الحالة ، وبهذه الطريقة لا تكشف عن الزمن الذي تحدث فيه هذه الظروف المحددة ، بل هي مجرد تقويم للتكرار ، الذي تحدث معه هذه الظروف على مدى زمن غير محدد . وبناء عليه كلما كانت المجموعة أطول كانت الاحتمالات أقرب إلى الحقيقة ، فالدورة المناخية مثلا أدق اذا كانت لمدة ٤٠ عاما ، ذلك لأنها تكشف عن جميع السنوات الشاذة والنوبية .

ان مسألة تخصيص جميع الاحتمالات (١٠٠ ٪ أو ١,٠ كما ذكرنا أعلاه) لجميع الامكانيات ، ينبغي تقريرها بحسب مفهوم نوعية منحنى التوزيع التكراري الذي يطابق منحنى البيانات نفسها ، او يقترب منه كثيرا ، وفي حالات لمجموعات من البيانات نجد ان المنحنى العادي هو المطابق . ولكن نجد احيانا ان مجموعات أخرى تنطبق عليها توزيعات مختلفة غير عادية ، ولعل أكثرها شيوعا وأهمية ما يطلق عليه بالتوزيع التكراري ذي الحدين ، وتوزيع بواسن Binomial distribution and the Poisson distribution وهذان التوزيعان سنعود إلى شرحهما وبحثهما بعد دراسة للمنحنى العادي وأبعاده .

الاحتمال والتوزيع التكراري العادي :

من الشكل (رقم ١٣) الذي عرضناه سابقا ، والذي يبين النسب المئوية لاحتمالات القيم الواقعة فوق المعدل ودونه بعدد من الانحرافات المعيارية، (٣٠ بوشل للفدان) استطعنا ان نلم بعدة مؤشرات تتناول الشروط المعينة للاحتمال . وبناء عليه رأينا أن احتمال اختلاف قيمة ما ، عن المتوسط بأكثر من انحرافين معياريين ، هو ٤,٥٥ ٪ . أي أن القيم الواقعة خارج هذا الاحتمال تتراوح من ٢٠ إلى ٤٠ بوشل للفدان ، أو بمعنى آخر ان ٤,٥٥ ٪ من عدد المزارع (أقل من مزرعتين أي نحو ١,٤) ، يتراوح انتاج الفدان فيها من ٢٠ — ٤٠ بوشل . وفي أحيان كثيرة لا يكون اهتمامنا منصبا على البحث عن احتمال القيم الواقعة ضمن مدى معين ، ولكن قد يكون تركيزنا على دراسة احتمال القيم التي تزيد

أو تنقص عن قيمة معينة . فمثلا من الممكن ان يكون اهتمامنا مركزا عــلى معرفة احتمال زيادة قيمة عن المتوسط ، بأكثر من انحرافيين معياريين ، أو (كما في حالة مثال المزارع) أن انتاج الفدان سيكون أكثر من ٤٠ (بوشل) ، وهذا يساوي انحرافين معياريين فوق المتوسط . وطبيعي أنه في حالة المنحنى العادي ، فان الاحتمال سيكون ٤,٥٥ ٪ أي أن هذه القيمة ستختلف عــن المتوسط بانحرافين معياريين ، وستوزع بالتساوي على طرفي هذا المنحنى ، أي بين القيم التي فوق المتوسط (المتوسط + انحرافين معياريين م + ٢ ع) ، والقيم الاقل من المتوسط (المتوسط ــ انحرافين معياريين م ــ ٢ ع) . وقد أظهرنا ذلك بالرسم (شكل رقم ١٣) ومنه حصلنا على النسبة المئوية ؛ وهي ٩٥,٤٥ من الجدول (رقم ١٤) وهي نسبة القيم الواقعة بين + ٢ ع و ــ ٢ ع . ولذلك فان النسبة ٤,٥٥ (١٠٠ ــ ٩٥,٤٥) تقع خارج هذه الحدود ، وبهذا فالمسألة بكل بساطة تكمن في تقسيم هذه النسبة الاخيرة (٤,٥٥ ٪) إلى نصفين ، وذلك لايجاد النسبة المئوية للقيم المحتملة لتكون أكبر من المعدل + انحرافين معياريين م + ٢ ع . وبناء عليه نقول بأن ٢,٢٧٥ ٪ من القيم يجب أن تقع ضمن هذه الفئة م + ٢ ع . أو بمفهوم انتاج المزارع فان ٢,٢٧٥ ٪ من المزارع يكون انتاجها أكثر من ٤٠ (بوشل) للفدان . أي ان الاحتمال في هذه الحالة هو بمعدل فرصة واحدة من اربعين فرصة في كل ثلاثين مزرعة ($\frac{٢,٢٧٥}{١٠٠}$ × ٤٠ = ٠,٩ أي ١ تقريبا) . أما بالنسبة لما هو دون ٢٠ (بوشل) للفدان فالاحتمال مختلف بسبب قلة عدد المزارع . وعلى كل سنبحث هذا الامر فيما بعد .

أما اذا كنا نريد الحصول على القيم الوسطى للانحرافات المعيارية ، أو لو ان المسألة تتناول أمر احتمال قيمة معينة تزيد عن المتوسط ، فان الجدول (رقم ١٤) لن يفيدنا في هذه الحالة ، ولا بد من اجراء حسابات بسيطة على النحو التالي :

$$\text{الرقم المطلوب} = \frac{\text{القيمة الحرجة} - \text{القيمة المتوسطة (المتوسط)}}{\text{الانحراف المعياري}}$$

وتكتب معادلتها على النحو التالي : $د = \frac{س - م}{ع}$

وبالارقام تصبح المعادلة $د = \frac{٤٠ - ٣٠}{٥} = + ٢$

اذن الرقم المطلوب (د) = ٢ . أي ان القيمة الحرجة (٤٠ بوشل) تختلف عن المتوسط (٣٠ بوشل) ، بمقدار انحرافين معياريين . وبواسطة هذا الرقم ٢ (د) يمكننا الحصول على نسبة الاحتمال ، وذلك بالرجوع إلى جداول تسمى The Normal Distribution Function (انظر الجدول ١٥) . وهذه القيمة لهذه الحالة = ٢,٢٧٥ ٪ . وطالما ان (د) موجبة (+) فهذا يدل على ان احتمال النسبة سيكون أكبر من القيمة الحرجة ، وطبعا هي نفس النسبة التي حصلنا عليها بالطريقة السابقة . اما احتمال كون القيم اقل من هذا المقدار ، فنحصل عليها بطرح النسبة التي أخذناها من الجدول المذكور من الرقم ١٠٠ ؛ أي ١٠٠ — ٢,٢٧٥ = ٩٧,٧٢٥ ٪ .

وعلى العكس من ذلك فلو كنا نود معرفة نسبه احتمال القيم دون ٢٠ (بوشل) للفدان فعلينا ان نقوم بحسابات مماثلة على النحو التالي :

$$د = \frac{س - م}{ع} = \text{أي } \frac{٢٠ - ٣٠}{٥} = - ٢$$

وبالرجوع إلى الجدول (١٥) نستخرج النسبة ، ولكنها ستكون سالبة ، وينبغي تفسيرها بالطريقة المعكوسة . اذن فان احتمال انتاج الفدان في المزارع دون ٢٠ (بوشل) هو ٢,٢٧٥ ٪ .

جدول (رقم ١٥) يبين وظيفة التوزيع العادي The Normal Distribution Function

d = د	٪	d = د	٪	d = د	٪	d = د	٪	d = د	٪
٠,٠٠	٥٠,٠٠	٠,٥٠	٣٠,٨٥	١,٠٠	١٥,٨٧	١,٥٠	٦,٦٨	٢,٠	٢,٢٧٥
٠,١٠	٤٦,٠٢	٠,٦٠	٢٧,٤٣	١,١٠	١٣,٥٧	١,٦٠	٥,٤٨	٢,٥	٠,٦٢١
٠,٢٠	٤٢,٠٧	٠,٧٠	٢٤,٢٠	١,٢٠	١١,٥١	١,٧٠	٤,٤٦	٣,٠	٠,١٣٥
٠,٣٠	٣٨,٢١	٠,٨٠	٢١,١٩	١,٣٠	٩,٦٨	١,٨٠	٣,٥٩	٣,٥	٠,٠٢٣
٠,٤٠	٣٤,٤٦	٠,٩٠	١٨,٤١	١,٤٠	٨,٠٨	١,٩٠	٢,٨٧	٤,٠	٠,٠٠٣

راجع هذا الجدول مفصلا في كتاب :

D.V. Lindley and J.C.P. Miller, « Cambridge Elementary Statistical Tables, Cambridge, 1953 (Table I).

ان الفرق بين الجدول (رقم ١٤) والجدول (رقم ١٥) ، هو أن الاول يهم بالقيم الواقعة ضمن حدود معينة ، أما الجدول الاخير فيعطينا القيم على طول جانب واحد من منحنى التوزيع ، أي بين المتوسط وأي طرف من أطراف هذا المنحنى ، فالاهتمام منصب اذن على القيم الزائدة او الناقصة . وعلى كل حال فان هذين الجدولين هما بالطبع طريقتان لا تختلفان عن بعضهما إلا قليلا من حيث التعبير عن نفس الروابط والعلاقات ، وكلاهما مبني على شكل منحنى التوزيع التكراري الذي سبق وصفه .

ويمكن تطبيق هذه التحليلات الاحصائية على بيانات كثيرة كالمطر ، وهذه يمكن الاستفادة منها في أمور كثيرة لها صلة مباشرة بالموارد المائية ، ومتطلبات الري وشئون التصريف النهري ، والفيضانات . وبالفعل قامت كثير من البلاد (كما هو الحال في بريطانيا) ، باعداد خرائط نسبة احتمال كمية وفصلية سقوط الامطار ، وكان لها أكبر الفائدة في الزراعة ، وتفادي أخطار الفيضان ، وكذلك في مجالات التخطيط للمستقبل .

ويمكننا أيضا معرفة نسبة الاحتمال لمجموعة كبيرة من البيانات ، تتألف مثلا من ١٠٤٤ عنصرا ، وتتناول عدد الدجاج في مزارع معينة ، وان المتوسط هو ١٠٠,٠٤ دجاجة في المزرعة الواحدة والانحراف المعياري هو ٣٥,٥ . فلو أردنا ان نعرف نسبة الاحتمال لاكثر من ١٤٠ دجاجة في المزرعة ، او بمعنى آخر معرفة نسبة المزارع التي يُحتمل أن تحتوي كل واحدة منها على أكثر من ١٤٠ دجاجة . ولذلك يمكننا القيام بعملية حسابية كما فعلنا في السابق .

$$د = \frac{س - م}{ع} \quad \text{أي أن } د = \frac{١٤٠ - ١٠٠,٠٤}{٣٥,٥} = + ١,١٢٥$$

وبالرجوع إلى الجدول السابق (رقم ١٥) ، نرى أن نسبة الاحتمال لعدد المزارع التي يزيد عدد الدجاج فيها عن ١٤٠ للمزرعة الواجدة ، هي ١٣,٠٣ ٪

أي أن هناك ١٣٦ من ١٠٤٤ تقع ضمن هذه الفئة ($\frac{١٣,٠٣}{١٠٠} \times ١٠٤٤$) .

وكما استخلصنا نسبة الاحتمال لعدد المزارع بحسب عدد الدجاج في كل مزرعة ، يمكننا أيضا الكشف عن العكس ، أي معرفة القيمة الحرجة ، او بمعنى آخر العدد المطلوب للدجاج في كل مزرعة ، وذلك اذا عرفنا النسبة المئوية . فمثلا لو كنا نريد تحديد عدد دجاج المزرعة الواحدة بالنسبة إلى ٨٠ ٪ من المزارع علينا ان ننظر في الجدول (رقم ١٥) عن قيمة (د) المقابلة للنسبة ٢٠ ٪ (مكمل إلى ٨٠ ٪) فتكون بين ٠,٨٠ و ٠,٩٠ ولكن في الجدول المطول تكون ٠,٨٤١٦ . أي أن ٢٠ ٪ من القيم تقع دون المتوسط بمقدار ٠,٨٤١٦ انحراف معياري ، بينما ٠,٨٠ ٪ من القيم تقع أعلى من هذه القيمة (وهي قيمة المسألة المطلوبة) . وبناء عليه يمكننا فك المعادلة على النحو التالي :

$$د = \frac{س - م}{ع}$$

$$\therefore د \times ع = س - م$$

$$\therefore م + د \times ع = س$$

وبالارقام

١٠٠,٠٤ + (— ٠,٨٤١٦ × ٣٥,٥) = س (أي القيمة الحرجة)

اذن س = ١٠٠,٠٤ — ٢٩,٨٨ = ٧٠,١٦

وبذلك فان ٨٠ ٪ من المزارع ستكون من فئة ٧٠ دجاجة في المزرعة الواحدة بينما ٢٠ ٪ منها يكون دون هذا المعدل .

الاحتمال بالنسبة للتوزيع التكراري ذي الحدين Binomial Frequency Distribution

لو فرضنا ان لدينا مجموعة من البيانات عادية التوزيع ، واردنا

معرفة احتمال قيمتين تكونان فوق المتوسط أو دونه ، أو احتمال قيمة كل منهما فوق المتوسط والاخرى دونه فما العمل ؟. في هذه الحالة نرى أن عدد القيم التي تكون قيد النظر اثنتان . والاحتمال العام للقيمة التي هي فوق المتوسط ٥٠ ٪ أو ٠,٥ ، كما يفترض التوزيع العادي . وكذلك فان احتمال القيمة التي هي دون المتوسط ٥٠ ٪ أو ٠,٥ . ومن هذه الخطوط العامة يمكننا الآن تقويم الامكانيات التي ظهرت وتبسيطها على شكل جدول يبين جميع الاحتمالات الممكنة ، كما هو مبين أدناه .

	الاحتمال الاول	الاحتمال الثاني	الاحتمال الثالث	الاحتمال الرابع
فوق المتوسط	١ ٢	١	٢	—
دون المتوسط	—	٢	١	١ ٢

من الجدول السابق نرى ان كلا القيمتين يمكن ان تكونا فوق المتوسط أو دونه ، وهناك حالتان تكون احدى القيمتين فوق المتوسط والاخرى دونه ، أو بمعنى آخر فان حالة واحدة فقط من أربع حالات يمكن فيها ان تكون كلا القيمتين فوق المتوسط ، أي أن احتماله يكون ٠,٢٥ ، وهذه النسبة تنطبق أيضاً على كل القيمتين دون المتوسط ، بينما احتمال كل قيمة من القيمتين هو ٠,٥

ولو اننا حولنا هذا المثال من ارقام إلى رموز ، فسندرك الوسائل التي يمكننا بها التوصل إلى مختلف الاحتمالات . وبهذا فان الشروط المحدودة والتي هي فوق المتوسط نرمز اليها بحرف (أ) ، بينما القيم التي لاتنطبق عليها هذه الشروط نرمز اليها بحرف (ب) ، وبناء عليه يمكن اعادة تبويب البيانات على النحو التالي :

	الحالة الاولى	الحالة الثانية	الحالة الثالثة	الحالة الرابعة
الرمـــوز	أ أ	أ ب	ب أ	ب ب
احتمالات فردية	٠,٥ ٠,٥	٠,٥ ٠,٥	٠,٥ ٠,٥	٠,٥ ٠,٥
الاحتمال العام :	٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥
	٠,٢٥ = ٠,٥ × ٠,٥	٠,٢٥ = ٠,٥ × ٠,٥	٠,٢٥ = ٠,٥ × ٠,٥	٠,٢٥ = ٠,٥ × ٠,٥
	= أ × أ	أ × ب = أ ب	= ب × أ = ب أ	ب × ب =
	= $أ^٢$	٢ أ ب		= $ب^٢$

من هذا نرى ان احتمال ٠,٢٥ ، واحتمال ٠,٥ ، هي حاصل ضرب الاحتمالات الفردية . وأما الاحتمال العام فهو مجموع الاحتمالات أي :

$أ^٢$ + ٢ أب + $ب^٢$ ويمكن وضعه على هيئة قوس كالآتي $(أ + ب)^٢$ ، وبمعنى آخر فان احتمالات الحصول على قيمتين فوق المعدل (أ) وقيمة من كلتا القيمتين : أ و ب (فوق المعدل ودونه) ، وقيمتين (دون المعدل (ب) ، يعبر عنها بحل رموز القوس الجبري $(أ + ب)^٢$.

مما سبق نرى ان القوة (الأس) التي نرفع القوس (أ + ب) اليها ، وهي في مثالنا السابق $(أ + ب)^٢$ تساوي مقدار القيم المطلوب دراستها (قيمتان في المثال) .

وبناء عليه يمكن تطبيق أي عدد من القيم المطلوب بحثها ودراستها . وعلى كل فان المعادلة العامة للحصول على المفاهيم الفردية (أ أو ب) للتوزيع ذي الحدين تكتب كالآتي :

(أ + ب)^{ن} علما بأن ن = عدد القيم المطلوب دراستها . وطبيعي ان فك هذا القوس ينتج عنه توالي ، أو تعاقب الاحتمالات لكل القيم التي هي فوق المتوسط (أ) ، حتى القيم دون المتوسط (ب) .

ويمكننا تطبيق هذه المعادلة بالارقام على النحو التالي :

اذا كانت (أ) تشكل عنصرا من عناصر مجموعة من البيانات وقيمتها ٠,٢ فإن قيمة (ب) المقابلة لها ستكون ٠,٨ ، والمطلوب الآن معرفة الاحتمالات المختلفة لارتباط كل من (أ) و (ب) ، مع العلم بأن عدد القيم المطلوب دراستها خمسة . وبذلك فان المعادلة الاساسية (أ + ب)^{٢} نرفع قوتها إلى ٥ (أ + ب)^{٥} وبالارقام (٠,٢ + ٠,٨)^{٥}.وبعد فك الاقواس تصبح :

أ^{٥} + ٥ أ^{٤}ب + ١٠ أ^{٣}ب^{٢} + ١٠ أ^{٢}ب^{٣} + ٥ أب^{٤} + ب^{٥} .

وبالارقام تصبح

٠,٠٠٠٣ + ٠,٠٠٦٤ + ٠,٠٥١٢ + ٠,٢٠٤٧ + ٠,٤٠٩٧ + ٠,٣٢٧٧ = ١,٠

وبناء عليه فان الاحتمالات تكون على النحو التالي :

احتمال خمس قيم فوق المتوسط (أ) ولا شيء دون المتوسط (ب) أي أ^{٥} = (٠,٢)^{٥} = ٠,٠٠٠٣

احتمال أربع قيم فوق المتوسط (أ) وقيمة دون المتوسط (ب) أي (٥أ^{٤}ب) = ٥ × (٠,٢)^{٤} (٠,٨) = ٠,٠٠٦٤

احتمال ثلاث قيم فوق المتوسط (أ) وقيمتان دون المتوسط (ب) أي (١٠أ^{٣}ب^{٢}) = ١٠ × (٢و.)^{٣} (٠,٠٨)^{٢} = ٠,٠٥١٢

احتمال قيمتين فوق المتوسط (أ) وثلاث قيم دون المتوسط (ب) أي (١٠أ^{٢}ب^{٣}) = ١٠ × (٠,٢)^{٢} (٠,٨)^{٣} = ٠,٢٠٤٧

احتمال قيمة فوق المتوسط (أ) واربع قيم دون المتوسط (ب) أي (٥أب^{٤}) = ٥ × ٠,٢ (٠,٨)^{٤} = ٠,٤٠٩٧

احتمال لا شيء فوق المتوسط (أ) وخمس قيم دون المتوسط (ب) أي (ب^{٥}) = (٠,٨)^{٥} = ٠,٣٢٧٧ .

مجموع الاحتمالات أ^{٥} + ٥أ^{٤}ب + ١٠أ^{٣}ب^{٢} + ١٠أ^{٢}ب^{٣} + ٥أب^{٤} + ب^{٥} = ١,٠٠٠٠ أي واحد صحيح أو ١٠٠ ٪ .

وطبيعي أن فك الاقواس عملية صعبة ، اذا زادت قوة القوس عن (٢) ، وبذلك سنبحث عن طريقة أخرى تسهل علينا هذه العملية ، حتى نعرف بواسطتها القوة (الرقم) التي نضرب فيها كل من (أ) و (ب) ، وهذه الطريقة هي الاستعانة بمثلث « بسكال Pascal's Triangle » المبين في الجدول رقم ١٦ .

جدول رقم ١٦ يبين مثلث بسكال

١ ١	١
١ ٢ ١	٢
١ ٣ ٣ ١	٣
١ ٤ ٦ ٤ ١	٤
١ ٥ ١٠ ١٠ ٥ ١	٥
١ ٦ ١٥ ٢٠ ١٥ ٦ ١	٦
١ ٧ ٢١ ٣٥ ٣٥ ٢١ ٧ ١	٧
١ ٨ ٢٨ ٥٦ ٧٠ ٥٦ ٢٨ ٨ ١	٨
١ ٩ ٣٦ ٨٤ ١٢٦ ١٢٦ ٨٤ ٣٦ ٩ ١	٩
١ ١٠ ٤٥ ١٢٠ ٢١٠ ٢٥٢ ٢١٠ ١٢٠ ٤٥ ؛ ؛ أ	١٠

ان ارقام هذا الجدول يمكن توسيعها واضافتها الى اكثر من عشرة اسطر ، وهي التي يشملها هذا المثلث . والطريقة سهلة للغاية فالسطر الرابع مثلا نحصل عليه من السطر الثالث مع وضع (١) في البداية و (١) في النهاية ، اما الارقام التي بينهما من اليسار الى اليمين ، فهي عبارة عن جمع الرقم الاول اي (١) من السطر الثالث الى الرقم الذي يليه (٣) ، وبذلك نحصل على الرقم الثاني من اليسار للسطر الرابع اي ١ + ٣ = ٤ ، اما الرقم الثالث من السطر الرابع فهو حاصل جمع الرقمين الثاني والثالث من السطر الثالث ، اي ٣ + ٣ = ٦ بينما الرقم الرابع من السطر الرابع فهو حاصل جمع الرقم الثالث مع الرابع من السطر الثالث اي ٣ + ١ = ٤ وهكذا نحصل على الاسطر الاخيرة وبذلك نستطيع عمل مثلث الى اي سطر نشاء .

ومن مثلث بسكال هذا يمكننا – كما قلنا – معرفة العدد المطلوب لضربه في كل من (أ) و (ب) وذلك بالنظر الى ارقام المثلث من اليمين الى اليسار ، فأولا نجد ان قوة (أ) تكون مساوية لعدد القيم المطلوبة (ن) فلو كانت ن = ٨ لكانت البداية كالآتي (أ) ^{٨} ، بينما قوة (ب) لا شيء ، ثم بعد ذلك تبدا قوة (أ) في الانخفاض التدريجي اي ٧ و ٦ و ٥ و ٤ و ٣ و ٢ و ١ ، وبالمقابل ترتفع قوة (ب) من ٠ الى ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ اي ان المعادلة هي :

أ^{ن} ، أ$^{ن-١}$ ، أ$^{ن-٢}$ ب^{٢} ... الخ إلى أ ب$^{ن-١}$ ... ب^{ن}

وبما ان لدينا ثمانية قيم ومطلوب منا معرفة احتمالاتها الفردية والكلية فان ن = ٨ اي أن القوس هو (أ+ ب)^{٨}، وبالاستعانة بمثلث بسكال نفك القوس فيصبح كالاتي : (انظر السطر الثامن من المثلث مبتدئا من اليمين الى اليسار) .

أ^{٨} + ٨ أ^{٧} ب + ٢٨ أ^{٦} ب^{٢} + ٥٦ أ^{٥} ب^{٣} + ٧٠ أ^{٤} ب^{٤} + ٥٦ أ^{٣} ب^{٥} + ٢٨ أ^{٢} ب^{٦} + ٨ أ ب^{٧} + ب^{٨}

وطبيعي ان هذه الطريقة ستزداد وضوحا كلما اكثرنا من استخدامنا لها ، ووضعنا الكثير من التمارين التي يمكن الاستفادة منها في حل المشكلات الجغرافية.

فمثلا لو فرضنا ان بلدا كالكويت يعتمد اقتصاده على استمرار زيادة استخراج النفط بمعدل ٦ ٪ سنويا ، وانه لو انخفضت هذه النسبة عن ذلك ستتأثر التنمية الاقتصادية في البلاد ، وينجم عن ذلك انكماش حجم المشاريع ، ولو توالت سنتان من هذا القبيل ، فان الوضع سيتأثر سوءاً ، واذا استمرت النسبة في الانخفاض لمدة ثلاث سنوات تعرضت البلد الى ازمة اقتصادية (مثال افتراضي).
ولو فرضنا ان سجلات انتاج النفط في الكويت تشير الى حدوث هذه الظاهرة (انخفاض الانتاج) مرة كل عشر سنوات مثلا ، فيكون الاحتمال اذن ١٠ ٪ .
وهذه المشكلة يمكن تحليلها بواسطة التوزيع ذي الحدين ، وبناء عليه تكونُ :

أ = ٠,١ اي ١٠ ٪

بينما ب = ٠,٩ اي ٩٠٪ (١,٠٠ – ٠,١)

أما ن = ٣ سنين. ولذلك فان احتمال حدوث (أ) و (ب) في ثلاث سنين متتالية يكون مطلبنا . وتحل المعادلة (أ + ب) ٣ بالطريقة السابقة على النحو التالي (الاستعانة بمثلث بسكال) :

الشروط	الحسابات	الاحتمال
ثلاث سنوات دون المتوسط	أ٣ = (٠,١)٣	= ٠,٠٠١
سنتان دون المتوسط وسنة فوق المتوسط	٣ أ٢ ب = ٣ (٠,١)٢ × ٠,٩	= ٠,٠٢٧
سنة دون المتوسط وسنتان فوق المتوسط	٣ أب٢ = ٣×٠,١(٠,٩)١	= ٠,٢٤٣
ثلاث سنوات فوق المتوسط	ب ٣ = (٠,٩)٣	= ٠,٧٢٩
مجموع الاحتمالات	أ٣ + ٣ أ٢ ب + ٣أب٢ ب٣	= ١,٠٠٠

من هذه العملية الحسابية البسيطة نرى ، انه اذا توفرت الشروط المحددة اعلاه في العمود الاول من الجدول السابق ، فان احتمال تتابع ثلاث سنين ينخفض فيها الانتاج عن معدله السنوي (٦٪) هو ٠,٠٠١ اي ١ ٪ ، بينما احتمال تتابع سنتين لانخفاض معدل الانتاج هو ٠,٠٢٧ اي ٢,٧٪ ، اما احتمال الانخفاض لسنة واحدة من كل سنتين متتاليتين فهو ٠,٢٤٣ اي ٢٤,٣ ٪ تقريبا . واخيرا فان احتمال حدوث زيادة في الانتاج فوق المتوسط لثلاث سنين متتالية هو ٠,٧٢٩ اي ٧٢ ٪ .

اذن ١ ٪ + ٢,٧ ٪ + ٢٤,٣ ٪ + ٧٢ ٪ = ١٠٠ ٪ او ١,٠ ، ومن هذا نستخلص ان تتابع انخفاض الانتاج لثلاث سنين متتالية ، امر نادر الحدوث اي بنسبة ١ ٪ فقط ، ما دامت الظروف هي نفسها وان الاتجـاه العام هو الزيـادة .

ان مثل هذه الطريقة يمكن استخدامها في حل كثير من المسائل التي تهم الجغرافي ، سواء اكان بحثه في الجانب الطبيعي او البشري . فمثلا لو فرضنا ان متوسط حرارة شهر يناير في سوريا هو ٨ درجات مئوية ، وهي الحد الادنى لانبات بعض الخضروات ، بحيث لو هبطت عن هذا المعدل فان المحاصيل ستصاب بأضرار كثيرة ، نتيجة البَرَد او تساقط الثلج . ولكن لو ارتفعت هذه الحرارة عن هذا المعدل (إلى ١٠ درجات مئوية مثلا) ، فان الحالة ستسمح بتزايد انتاج الخضروات والتوسع في زراعة انواع اخرى . ولو فرضنا بأن الوضع يتطلب ان يرتفع هذا المعدل كل عشر سنوات ، فان هذا معناه انتعـاش اقتصادي ، ومنه يستفيد المزارعون في الانفاق على تجديد خصوبة اراضيهم ، وشراء الالات التي تزيد من الانتاجية ، فلو كنا نعرف الانحراف المعياري لدرجات الحرارة هذه ، فبإمكاننا معرفة التكرار العام الذي تحدث معه مثل هذه الظروف الدفيئة ، ولنفرض أن الانحراف المعياري هو ٢ ، فهذا يعني

$$د = \frac{س - م}{ع}$$

$$د = \frac{١٠ - ٨}{٢}$$

اذن د = ١

وبالنظر الى الجدول (رقم ١٥) نجد ان قيمة (د) وهي (١) تساوي١٥,٨٧٪، وهذا معناه ان القيمة الحرجة (١٠°م) تزيد على ١٥,٨٧ ٪ من القيم . ويمكننا معرفة احتمال ارتفاع الحرارة عن ١٠° م بتكرار معين في كل عشر سنين باستعمال طريقة التوزيع ذي الحدين (أ + ب)ن ، علما بأن :

أ = ٠,١ وهو احتمال كون متوسط الحرارة للشهر فوق ١٠° م

ب = ٠,٩ وهو احتمال كون متوسط الحرارة للشهر اقل من هذا المقدار

ن = ١٠ وهي الفترة الحرجة ، اي التي ينبغي ان يحدث في خلالها تغير في درجة الحرارة .

والمطلوب منا الان ايجاد احتمال حدوث ارتفاع متوسط الحرارة فوق ١٠° م في خلال عشر سنوات .

طبعا في هذه الحالة يكون احتمال (أ) مرتبطا باحتمال (ب) ، فحينما لا تكون لـ (أ) قيمة تكون قيمة (ب) مضروبة في نفسها عشر مرات $(ب)^{١٠}$ اي $(٠,٩)^{١٠}$ = ٠,٣٣٩ .

اذن فان احتمال بعض قيم (أ) = ١,٠٠٠ – ٣٣٩ = ٠,٦٦١

وإن مقدار احتمال ارتفاع متوسط الحرارة بدرجة يكفي لاحداث انتعاش اقتصادي هو اكثر من ٦٥٪ . اما الاحتمال المعاكس (اي عدم ارتفاع المتوسط

الحراري) فهو يتراوح بين ٣٤ – ٣٦ ٪

ومثال آخر نفترض فيه ان ٣٠ ٪ من مزارع الدواجن والابقار في الكويت تحتوي على مزارع لانتاج اللبن ، الى جانب انتاج البيض والدجاج . واثناء زيارة لنا ميدانية استطعنا التجول في ثلاث مزارع فقط ، فما احتمالات وجود مزارع لانتاج اللبن في هذه المجموعة ولتكن ١ , ٢ , ٣ . ؟

م – وهي نسبة المزارع ذات الالبان = ٠,٣

ب – وهي نسبة المزارع بدون البان = ٠,٧

ن – وهي عدد المزارع التي زرناها = ٣

وعلى نفس الاسس السابقة ، نستخرج نسب الاحتمال بفك القوس (م + ب)^{٣} على النحو التالي :

١ – نسبة احتمال ان تكون المزارع الثلاث منتجة للالبان – م^{٣} أي (٠,٣)^{٣} = ٠,٠٢٧

٢ – نسبة احتمال وجود مزرعتين بألبان ومزرعة بدون البان = ٣ م^{٢}ب اي ٣ × (٠,٣)^{٢} × ٠,٧ = ٠,١٨٩

٣ – نسبة احتمال وجود مزرعة بألبان ومزرعتين بدون البان = ٣ اب^{٢} اي ٣ × (٠,٣) × (٠,٧)^{٢} = ٠,٤٤١

٤ – نسبة احتمال ان المزارع الثلاثة بدون البان ب^{٣} اي (٠,٧)^{٣} = ٠,٣٤٣

مجموع الاحتمالات م^{٣} + ٣ م^{٢} ب + ٣م ب^{٢} + ب^{٣} = ١,٠٠٠ اي ١٠٠ ٪

الاحتمال والاستفادة منه عمليا :

يرتبط الاحتمال بنظام العينة للتوصل الى معرفة نوعية المجموعة من الاشياء. وذلك بسبب عدم امكانية فحص كل عنصر ، او وحدة من عناصر المجموعة ، او وحداتها التي قد تكون كثيرة جدا ، وربما يكون الفحص في حد ذاته ضارا بها . فمثلا ليس بالامكان فحص كل انتاج مصنع من المصانع ومعرفة مدى سلامة كل سلعة . ولكن الفحص ضروري لسمعة هذا المصنع فلا بد والحالة هذه من الفحص لمعرفة نسبة الخطأ وتحديده ، وكذلك فان الجغرافي حينما يقوم بالعمل الميداني ويجمع الكثير من المعلومات والبيانات يحتاج الى فحصها ، وهو حينما يستخرج النتائج يحتاج ايضا الى معرفة نسبة الخطأ فيها .

ويكون الغرض من هذا الفحص تقليل نسبة الخطأ الى اقل حد ممكن ونسبة الخطأ هذه نرمز اليها بحرف (م) ، والمطلوب في جميع فحوصاتنا معرفة قيمتها . وبعد اجراء العينة بالطرق العلمية الصحيحة نفترض انها تتألف من عنصرين في مجموعة كبيرة جدا تكون نسبة الخطأ العام فيها هو ١٠ ٪ .

ولذلك فان نسبة الخطأ للعنصر الواحد (م) هي ٠,١ وبناء عليه فان نسبة احتمال الصواب للعنصر الواحد (ب) هو ٠,٩ ، وطبعا يكون احتمال الخطأ في العنصرين في العينة العشوائية هو م^{٢} = ٠,١ × ٠,١ = ٠,٠١ واحتمال الصواب في كليهما ب^{٢} اي ٠,٩ × ٠,٩ = ٠,٨١ ، اما احتمال الخطأ في احد العنصرين (عنصر خطأ والثاني صواب) فهو ٠,١٨ اي ١,٠٠ — (٠,٨١ + ٠,٠١)

الاحتمال بالنسبة لتوزيع تكرار بواسن

Poisson Frequency Distribution

بحثنا فيما سبق ، مسألة التوزيع التكراري ذي الحدين ، وذلك في الحالات التي يكون فيها حجم العينة محدودا ، واستخرجنا نسبة الاحتمال بحسب اختلاف

الشروط (الظروف) ، او نسبة الخطأ والصواب ، كما شرحنا في آخر مثال .
وكنا في كل مرة نركز على الامور الاتية :

١) عدد المرات التي تحدث فيها الظاهرة او الحادثة .

٢) عدد المرات التي لا تحدث فيها هذه الظاهرة او الحادثة .

وهناك حالات يمكننا بها احصاء عدد حدوث الظاهرة ، ولكن من غير الممكن معرفة عدد المرات التي لا تحدث . فلو كان في استطاعتنا معرفة عدد الايام ، التي ترتفع فيها الحرارة في الكويت عن معدلها العام في فصل الصيف ، فان البحث والسؤال عن عدد الايام التي لا تحدث فيها هذه الظاهرة امر غير عملي وليس ضروريا .

مثال آخر ، نود معرفة نسبة احتمال هبوب الرمال (الطوز) والعواصف الرملية في الكويت في شهر مارس بمعدل مرة ، او مرتين ، او ثلاث مرات ، او اربع مرات ، او خمس مرات ، او لا شيء . وطبيعي ان لا شيء يساوي صفرا ، وهو هام ، لانه رقم يحدد لنا حدود العدد ، او الكمية ، والتي لا يمكن ان تكون مفتوحة ، اي تزداد بلا نهاية .

من الممكن دراسة الاحتمالات المختلفة بعد استخراج المتوسط والانحراف المعياري ، ثم نحصل على الاحتمال العام من الجدول رقم (١٥) ، وبعد ذلك نحسب الاحتمالات الفردية (ٲ + ب)ن ، مطبقين الطريقة السابقة ، وهي التوزيع ذو الحدين . ولكن اذا كانت مجموعة البيانات تمثل منحنى مائل ، فان الاحتمالات الناتجة من اعتمادنا على الجدول (رقم ١٥) تكون غير دقيقة ، ذلك لانه يختص فقط بالمنحنى العادي .

ولنعد الى مثلنا السابق ، حتى نوضح ما نرمي اليه ، فنقول لو ان لدينا بيانات عن حالة الجو — ان كان نقيا او مغبرا — في شهر مارس لمدة زمنية مقدارها ١٠٠ عام مثلا ، وان عدد السنين التي يكون عدد الايام المغبرة في هذا

الشهر تختلف بحسب السنين ، وتتذبذب بين العدد صفر ، الى العدد (٥) ، لأمكننا عمل جدول على النحو التالي :

عدد السنين	عدد الايام المغبرة
٢٤	٠
٣٥	١
٢٤	٢
١٢	٣
٤	٤
١	٥

من هذا الجدول نرى على ان عدد الايام المغبرة في مدة ١٠٠ عام هي ، كالاتي ٠ × ٢٤ + ١ × ٣٥ + ٢× ٢٤ + ٣ × ١٢ + ٤ × ٤+٥ × ١ = ١٤٠ يومـــا

اذن يكون المتوسط ١,٤ يوم في السنة الواحدة (١٤٠ ÷ ١٠٠) . وباجراء عمليات حسابية نستخرج الانحراف المعياري وهو ١,١٥ ، وبتطبيق المعادلة السابقة د = $\frac{س - م}{ع}$ نستخرج قيمة (د) . وبالرجوع الى الجدول رقم (١٥) نحصل على النسبة المئوية للاحتمال . ولكن طالما أن شكل المنحى مائل كمـــا قلنا ، فان هذه الطريقة ستعطينا نسبا مبالغا فيها للسنين التي يكثر فيها الغبار على حساب السنين التي يقل فيها الغبار ، وبناء عليه فان الاعتماد على طريقة التوزيع ذي الحدين يكون مضللا ، ولا بد من البحث عن طريقة اخرى ، وهي التي يطلق عليها توزيع بواسن Poisson distribution ، والتي في جوهرها تعتمد على القانون الرياضي المسمى « قانون الأُسس » the exponential Law ويرمز اليه بحرف (هـ) والتي هي بموجب هذا القانون قيمة ثابتة أي :

$$ه = \frac{١}{ل_٠} + \frac{١}{ل_١} + \frac{١}{ل_٢} + \frac{١}{ل_٣} + \frac{١}{ل_٣} + \frac{١}{ل_٤} + \frac{١}{ل_٥} \ldots\ldots$$

أي ان (ه) تساوي ١ + ١ + ٠,٥ + ٠,١٦٦٦٧ + ٠,٠٤١٦٧ + ٠,٠٨٣٣
+ ٠,٠٠١٣٩ + ٠,٠٠٠٢٠ + ٠,٠٠٠٢ + ...

أي ان (ه) = ٢,٧١٨٣ وهي قيمة ثابتة ، وهي اساس اللوغرتيمات الطبيعية أو النبارية ، والتي تستخدم بدلا من اللوغرتيمات العادية(لو١٠). وطبعا سنستخدم قيمة (ه) اي الرقم ٢,٧١٨٣ مع احتمالات ٠ و ١ و٢ و٣ و ٤ و ٥ ... الخ . وبناء عليه تصبح المعادلة كالاتي :

$$e^{-z} \;;\; Z.\, e^{-z} \;;\; \frac{Z^2}{2!}.\, e^{-z} \;;\; \frac{Z^3}{3!}.\, e^{-z} \;;\; \frac{Z^4}{4!}.\, e^{-z}$$

$$ه^{-ص} ،\ ص \times ه^{-ص} ،\ \frac{ص^٢}{ل_٢} \times ه^{-ص} ،\ \frac{ص^٣}{ل_٣} \times ه^{-ص} ،\ \frac{ص^٤}{ل_٤} \times ه^{-ص}$$

$$\frac{ص^٥}{ل_٥} \times ه^{-ص} \quad ١,٤$$

علما بأن

ص = ترمز الى متوسط قيم المجموعة اي ١,٤

• ه = ترمز الى القيمة الثابتة أي ٢,٧١٨٣

• $ه^{-ص} = (٢,٧١٨٣)^{-١,٤}$ أو $\frac{١}{(٢,٧١٨٣)^{١,٤}}$

• ل ، ترمز الى المضروب فمثلا :

$ل_٣ = ٣ \times ٢ \times ١ = ٦$

• $ل_٦ = ٦ \times ٥ \times ٤ \times ٣ \times ٢ \times ١ = ٧٢٠$

واذا ما اجرينا حسابات قيم المعادلة السابقة ، فمن الممكن تقدير احتمالات

٠ و ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ بدون حاجة الى استخراج الانحراف المعياري . ولكن ينبغي ان يكون المتوسط (ص) ثابتا في كل مجموعة من السنين .

وبناء عليه يمكن تطبيق المعادلة على النحو التالي :

احتمال الايام المغبرة صفر = ٠,٢٤٦٦ أي أن هـ - ص = (٢,٧١٨٣) $^{-}$ ١,٤

اي $\dfrac{\text{١}}{(\text{٢,٧١٨٣})^{\text{١,٤}}}$

احتمال الايام المغبرة يوم واحد فقط = ٠,٣٤٥٢ أي ان ص هـ- ص = ٠,٢٤٦٦ × ١,٤

احتمال يومان مغبران = ٠,٢٤١٧ أي أن $\dfrac{\text{ص}^{\text{٢}}}{\text{ل}^{\text{٢}}}$ × هـ - ص = $\dfrac{(\text{١,٤})^{\text{٢}}}{\text{٢}}$ × ٠,٢٤٦٦ = ٠,٩٨ × ٠,٢٤٦٦

احتمال ثلاثة ايام مغبرة = ٠,١١٢٧ أي أن $\dfrac{\text{ص}^{\text{٣}}}{\text{ل}^{\text{٣}}}$ × هـ - ص = $\dfrac{(\text{١,٤})^{\text{٣}}}{\text{٦}}$ × ٠,٢٤٦٦ = ٠,٤٥٨ × ٠,٢٤٦٦

احتمال أربعة ايام مغبرة = ٠,٠٣٩٥ أي أن $\dfrac{\text{ص}^{\text{٤}}}{\text{ل}^{\text{٤}}}$ × هـ - ص = $\dfrac{(\text{١,٤})^{\text{٤}}}{\text{٢٤}}$ × ٠,٢٤٦٦ = ٠,٢٤٦٦ × ٠,٣٩٥

احتمال خمسة ايام مغبرة = ٠,٠١١٠ أي أن $\dfrac{\text{ص}^{\text{٥}}}{\text{ل}^{\text{٥}}}$ × هـ - ص = $\dfrac{(\text{١,٤})^{\text{٥}}}{\text{١٢٠}}$

٠,٢٤٦٦ = ٠,٠٤٤٩ × ٠,٢٤٦٦

المجموع التقريبي للاحتمالات ٠,٩٩٦٧

وحتى نبين الى اي حد يمكن لهذه الطريقة ان نعتمد عليها كدليل أو مؤشر قوي ، وسليم للاحتمال علينا ان نعمل جدولا بالحوادث ، وقيم الاحتمالات والتكرار لمائة عام ، وذلك على النحو التالي :

عدد الايام المغبرة في شهر مارس	٠	١	٢	٣	٤	٥
قيمة الاحتمال	٠,٢٤٦٦	٠,٣٤٥٢	٠,٢٤١٧	٠,١١٢٧	٠,٠٣٩٥	٠,٠١١٠
القيمة التكرارية لكل ١٠٠ عام	٢٥	٣٥	٢٤	١١	٤	١
التكرار الحقيقي في المائة عام المحددة	٢٤	٣٥	٢٤	١٢	٤	١

في الجدول اعلاه حينما نقارن التكرار الحقيقي ، الذي سبق ان اعطيناه مع التكرار المحتمل الذي حصلنا عليه من فك رموز المعادلة ، نرى انه قريب جد من الحقيقة والواقع ، مما يدل على سلامة هذه الطريقة وفعاليتها .

هذا ويمكن إراحة انفسنا من مثل هذه العمليات الحسابية المعقدة نوعا ، والحصول على نسب الاحتمال من رسوم بيانية خاصة يطلق عليها Poisson Probability Paper اذا كنا نعرف مقدما قيمة ص(أي المتوسط).وهذا الرسم البياني عبارة عن خط القاعدة الافقي ، مقسم الى اقسام كل قسم يحمل رقما ، وهذه الارقام تمثل معدلات مختلفة ، بينما الخط الرأسي على اليمين مسجل عليه نسب الاحتمالات ، اما الخط الرأسي على اليسار فمسجل عليه القيم التكرارية . ومن تقاطع الخط الذي يمثل المتوسط مع الخط المنحني الذي يمثل القيم التكرارية ، يمكن قراءة النسبة المئوية للاحتمال .

***

الفَصْلُ السَّادِسُ

النماذج

Models

الجغرافيا كما سبق وشرحنا في القسم الاول من هذه المحاضرات ، علم يكتنفه الغموض ويلفه الإبهام ، نظرا لعدم اتفاق المشتغلين فيه على تعريف له جامع مانع ، او محتوى شامل ومحدد . وبناء عليه يجد الباحثون ، وطلاب هذا العلم صعوبة كبيرة في تنسيق وترتيب شتات البيانات المجمعة والمعلومات المتراكمة . ولقد سبق وعرضنا لمسألة تنسيق المعلومات وترتيبها ، وقلنا انها مرحلة هامة من مراحل البحث العلمي المنظم الهادف . وقد استطاعت العلوم المختلفة – من طبيعية وبشرية – الاستعانة بالنماذج في تنسيق وترتيب المعلومات والبيانات ، وحذا الجغرافيون حذو اشقائهم في العلوم الاخرى وصاروا يستخدمون النماذج لتساعدهم وترشدهم الى جمع البيانات وكيفية تنسيقها وتحليلها ، وتعينهم على كشف مظاهر الارتباط الهامة للواقع .

ومن حسن الحظ ان اخذ بعض العلماء على عاتقهم تصنيف هذه النماذج تصنيفا يسهل على الباحثين الإستفادة منها . ولعل من اشهر من اهتم بتصنيف هذه النماذج : « كرمبين » W.C. Krumbein و« جريبل » F.A. Graybill

سنة ١٩٦٥ [١] و« تشورلي » R.J. Chorley في سنة ١٩٦٤ [٢] وكل واحد من هؤلاء صنف النماذج بطريقته الخاصة وبحسب الميدان العلمي الذي تخصص فيه .

ما هو النموذج ؟

لم يتفق العلماء على تعريف واحد ، يحددون به مفهوم النموذج ، ولعل هذا يرجع احيانا إلى تنوع اغراض ووظائف النماذج ، بحيث نتج عن ذلك تعريفات متعددة تنطبق على استخدامات النماذج وتطبيقها ووظائفها . وعلى كل حال فقد قام « تشاو » Y.R. Choa في سنة ١٩٦٢ [٣] . بجمع عدة تعاريف اهمهـــا ان النموذج عبارة عن :

اطار مرجعي ، وصف لشيء ما ، نظير او شبيه ، منهج مقترح للبحث ، تمثيل دقيق للشيء المطلوب دراسته ، عرض موجز للحالة قيد الدراسة ، الإطار العام الذي به نصف الموضوع ، صورة تبين كيف يعمل نظام ما ، نظرية تفسر تركيب او بنية شيء ما .

هذا وهناك من يخلط بين النموذج والنظرية ، ويعتبرهما شيئان مترادفان . ولكن يبدو ان العلاقة بين النموذج والنظرية امر معقد ، فمثلا يقول «تشورلي» Chorley (١٩٦٤) في هذا الشأن « انه من الاهمية بمكان ان نفرق بين النموذج والنظرية ... فالنموذج يصبح نظرية معبرة عن الواقع حينما ننجح في تجسيد

(1) Krumbein, W.C., and Graybill, F.A., « An Introduction to Statistical Models In Geology, » Mc Graw-Hill, New York, 1965.

(2) Chorley, R.J. « Geography and Analogue Theory » in Spatial Analysis, edited by Berry. B.J.L. and Marble, D.F., Prentice-Hall, New Jersey, 1968, PP. 42-52.

(3) Chao, Y.R., « Models in Linguistics and Models in General » edited by Nagel and Tarski, Stanford University Press, 1960, PP. 558-566.

جزء من هذا الواقع فيه بواسطة التجريد ، اي بعد نبذ الكثير من البيانات الزائدة ، والعمل على تفسير نتائج النموذج بشكل دقيق [١]

اما « كامبل » Campbell فيرى ان النموذج ضروري ولازم لنشوء وتقدم النظرية وتعليلها ، وفي بعض الحالات يكون النموذج لازما للنظرية لانه يمكنها من التطلع للمستقبل ، وهذا احد اهداف النظرية [٢]

والواقع ان هناك فرقاً كبيراً بين النظرية والنموذج ، فالنظرية اوسع واشمل وتغطي موضوعاً بكامله ، بينما النموذج يعتبر جزءا من هذا الكل ويستخدم كمقدمة للوصول الى الفرضيات Hypotheses ، والنظريات او اختبارها ومعرفة مدى صلاحيتها ، وسيبدو لنا ذلك واضحا حينما نتناول بالشرح موضوع النظريات فيما بعد .

فكرة النماذج واستخدامها :

النماذج موجودة في حياتنا ونستخدمها دون ان نشعر ، في شتى مجالات الحياة ، فالآباء يحضرون الالعاب لابنائهم الصغار ، وهي في الواقع نماذج مختلفة لاشياء في دنيا الواقع ، سواء اكانت دمية او عربة . وبناء عليه اتجه صانعو الالعاب الى ابتكار العاب تفيد الاطفال وتنمي فيهم القدرة على الخلق والابتكار .

والمدرس حينما يشرح لتلاميذه موضوعا ، يلجأ الى تبسيطه وادخاله الى اذهانهم بواسطة النماذج ، كالخريطة في الجغرافيا ، او مجسم جسم الانسان في دروس الصحة ، او نماذج الصخور والمعادن في دروس الجيولوجيا .

والمهندس قبل ان يشرع في البناء يقوم بعمل نموذج له بالرسم ، او بالشكل

---

(1) Chorley, R.J., « Geography and Analogue Theory » op. cit., PP. 43-44.

(2) Ibid.

المجسم ومنه يستطيع ان يتحقق من امكانية التنفيذ وفحص بعض النظريات ، والافكار التي يحملها في ذهنه

وحتى ربة البيت حينما تريد ان تحيك لنفسها ثوبا ، لا بد لها من انتقاء نموذج لها يناسبها من المجلات التي تخصصت في فن التفصيل والحياكة .

من هذا نرى ان للنماذج اهدافاً واغراضاً هامة . فالعلم حينما يستخدمها فانه يرمي إلى تجسيد بعض المعاني ، التي تعبر عن طبيعة شيء من الاشياء ، وحينما نقوم بعمل نموذج ، فإننا في هذه الحالة نخلق او ننشيء التمثيل الواقعي للحقيقة من اجل عرض بعض خصائص النموذج البنائية . والنموذج في الواقع مزج من الحقيقة ، لانها دعامة هامة من دعائم المفاهيم التي تمكننا من فهم ما نقوم به من ابحاث ، على الرغم من ان النموذج – في حد ذاته – لا يعبر عن الصدق الكامل ولكن يمثل التعبير العام له

ويستخدم النموذج من اجل مساعدة الباحث في الاستنتاج بشرط افتراض علاقة تمثيل ، او ارتباط بين بعض المظاهر او الظواهر في دنيا الواقع (والذي يعتبر مثار اهتمام الباحث) ، وبين النموذج والذي نطلق عليه في هذه الحالة بالشبيه او النظير ؛ فلو افترضنا بأن لدينا شيئين يشتركان في بعض خصائصهما البنائية (اي من حيث التركيب والشكل لا من حيث الوظيفة) ، فإن دراسة احدهما تساعدنا على فهم الآخر وكشف مكوناته وتوقعاته . وبناء عليه فإن النموذج – حينما نقوم بعمله او اختياره – يجب ان يكون معروفاً ومألوفاً لمن يستخدمه او يدرسه ، بصرف النظر عن نظام تطبيقه . وبمفهوم آخر فإن المشكلة التي نحن بصددها ، او الموضوع الذي نبحثه يجب ان يترجم ، او يحول إلى مفاهيم واصطلاحات تعتبر مكونات النموذج واساسه . وبناء عليه فإن الاستخدام النافع المفيد للنماذج يتضمن تطويرا سريعا ، وصياغة سهلة للظواهر بشكل اكثر تبسيطا ، حتى يسهل استعمالها ورصدها وضبطها والسيطرة عليها وعمل الاستنتاجات فيها ، وهذه بدورها يمكن اعادة تطبيقها على الظاهرة الحقيقية

(الواقع) في نهاية المطاف ، لمعرفة مدى صدقها وانطباقها على الحقيقة ،والخروج بعد ذلك بقوانين واحكام عامة ، لها ارتباط سير الظاهرة وشكلها وعملها .

وعلى العموم فإن اي شيئين (حدثين أوموقعين او مخلوقين.. الخ) يمكن ان يكونا نظيرين اذا كانا متشابهين– إلى حد ما–في خصائصهما البنائية Properties ومسلكهما العام . او نمط وظيفتهما . وبذلك فمن الوجهة العملية ، فإن استخدام اصطلاح « نظير او شبيه « لا يعبر عن الدقة المطلوبة ، لانه يشمل مدى واسعاً من درجات التشابه . وهذا المدى الواسع يمكن ان يجعل صانع النموذج او بانيه يستخدم نظائر (نماذج) متنوعة تنطبق اما على الوضع الماضي او الحاضر بشكل نظري او منطقي رياضي [1] .

ويعتبر استخدام النماذج او النظائر لغرض الاستنتاج هاماً ، ومفيداً للغاية بشرط مطابقة التشابه بينها للموضوع او البحث المطلوب معالجته ودراسته .

وقد سبق لعلماء الفيزياء استخدام النماذج في الماضي بحرية ويسر ، وذلك لسهولة الحصول على النتائج وامكان اختبارها واجراء التجارب عليها . وفي الصناعة يسبق النموذج عمل السلعة قبل انتاجها بشكل موسع ، ولقد لعبت النماذج دوراً هاما وخطيرا في ميدان الفضاء قبل اطلاق المركبات الفضائية ومغامرة الانسان بركوبها . امّا في ميدان العلوم الاجتماعية فقد كان من الصعب تطبيق النماذج ، إلاّ بعد ان ظهر وتطور فرع الفيزياء الاجتماعية الذي ساعد على تطبيق القوانين والاسس الفيزيائية ، والتي استخدمت كنماذج لسلوك الانسان ومسلكه في مجتمعه . فالمدن مثلا من حيث حجمها وسعتها استفادت من تطبيق قانون « نيوتن » في الجاذبية . وكذلك قام العلماء الاجتماعيون بتحليل التعادل والتوازن بين الطبقات الاجتماعية والاجناس على ضوء نموذج « الدينامي الحراري»في علم الطبيعة Thermodynamic Model ذلك بغية التوصل الى عامل

(1) Chorley, R.J., op. cit., P. 42.

رياضي اجتماعي Social entropy يكون بمثابة معادلة سهلة التطبيق . وايضا فان الوضع السياسي والمجتمع البشري كانت ضمن المواضيع التي عولجت من قبل الذين طبقوا نظرية التطور «لدارون» واطلقوا على انفسهم « الدارونيين الاجتماعيين » Social Darwinists فشبهوا المجتمع بالكائن الحي له اعضاؤه ، ويخضع لسنة التطور والتكامل . وفي الجغرافيا نجد ان «هربرتسون» صاحب فكرة الاقاليم الطبيعية قد استفاد من نظرية « دارون » لانه شبه العالم بالكائن العضوي ، والاقاليم بمثابة اعضاء لهذا الكائن ، لها ملامحها وخصائصها البارزة ، ولكنها تتفاعل ضمن نطاق هذا الكل [٢]

أنواع النماذج :

لعل « اكوف » R.L. Ackoff و«جوبتا» S.K. Gupta وميناس Minas خير من شرح للباحثين طرق استخدام النماذج في كتابهم المشهور :

Scientific Method : optimising Applied Research Decision

وقد قسموا النماذج الى ثلاثة انواع هي [٣] : —

١ — الايقوني Iconic .

٢ — النظير او الشبيه Analogue .

٣ — الرمزي Symbolic .

فالايقوني يستخدم نفس المواد ، ولكن بمقياس متغير بينما يتضمن النظير

---

(1) Chorley, R.J., op. cit., P. 43.

(2) Stoddart, D.R., « Darwin's Impact on Geography » Annals of the Association of American Geographers, vol. 3 (December 1966, Washington D.C.

(3) Ackoff, R.L., Gupta, S.K. and Minas, J.S., « Scientific Method : Optimizing Research Decisions, New York, 1962, P. 464.

تغيرا في المواد المستخدمة في بناء النموذج ، اما الرمزي فهو عبارة عن تمثيل للحقيقة بالرموز على نحو ما نفعل في المعادلات الرياضية .

ومن البديهي ان كل نوع من هذه الانواع ، او المراحل الثلاثة تمثل درجة اعلى من التجريد Abstraction . فالايقوني يمثل كما قلنا الخصائص البنائيـــة للنموذج بمقياس مختلف، اما النظير فيمثل احدى خصائصه البنائية .وأماالرمزي فهو اعلى مراحل التجريد لانه يمثل التركيب النموذجي بالرموز فقط .

ولتوضيح ذلك نقول بأن الصورة الجوية لشبكة مواصلات منطقة او اقليم ما تعتبر بمثابة (النموذج الايقوني) اي اول مرحلة من مراحل التجريد ، ذلك لأن الصورة رغم انها تبين كل المعالم الحقيقية ، إلاّ انها على مقياس مخالف تماماً لما هو في عالم الواقع . امّا الخريطة التي تبين الطرق والمسالك على الارض ممثلة على شكل خطوط ذات مقاييس مختلفة من حيث الامتداد والاتساع واللون، فهي تمثل المرحلة الثانية من التجريد ، والتي نطلق عليها بالنظير . بينما النوع الثالث من التجريد وهو الرمزي يتمثل على هيئة ارقام تبين كثافة المرور على الطـــرق .

ويلاحظ على انواع النماذج السابقة ، ان المعلومات تختفي تدريجيا في كل مرحلة ليصبح النموذج فيما بعد اكثر تجريدا وعمومية ، « فالايقوني » كما قلنا فيه كل التفاصيل، بينما الخريطة.. فالتفاصيل التي لا تلزمنا تكون مختفية، و‍ نرى غير خطوط المواصلات مرسومة بمقياس مختلف ، اما الرمزي فلا يبدو لنا غير الارقام .

ويمكننا تصنيف النماذج بطرق شتى منها ما هو بحسب البنية ، او من حيث الوظيفة او الاثنين معاً[1] . فالاولى (البنائية) هي نماذج ساكنة Static ، بينما

---

(1) Chorley, R I . and Haggett, P. (ed.), « Physical and Information Models in Geography » Methuen, London, 1967, P. 43.

الثانية (الوظيفية) متحركة dynamic ويلاحظ ان النماذج التي استخدمها الجغرافيون وبخاصة في دراسة الظواهر البشرية كانت ساكنة . فمثلا «كرستالا» W. Christaller في سنة ١٩٣٣[1] و« اوغست لوش » A. Lösch في سنة ١٩٥٤ استخدما النماذج الثابتة « فكرستالا » وضع نموذجا حدد بموجبه مركزية المكان والمنطقة التي تتبعه بواسطة الخدمات التي يقدمها هذا المركز . واتخذ من الخدمات الهاتفية مقياساً لهذه الخدمات ، وطلع في النهاية بنموذج على شكل معادلة رياضية على النحو التالي :

$$\text{م}_{\text{م}} = \text{هـ}_{\text{م}} \left[\text{س}_{\text{م}} \quad \frac{\text{هـط}}{\text{عط}} \right]$$

علماً بأن م ترمز الى مركزية المكان اي الخدمات التي يزود بها سكان المنطقة المحلية المحيطة به والمعتمدة عليه .

$\text{هـ}_{\text{م}}$: — ترمز الى عدد الهواتف

$\text{س}_{\text{م}}$: — ترمز الى عدد السكان في المكان

: هط عط — ترمزان الى عدد الهواتف والسكان في المنطقة على التوالي.

اما « اوجست لوش » فقد حاول تحديد الاقليم الاقتصادي على اسس اقتصادية وهي الثمن (ثمن السلعة) ، ومركز الانتاج ، وتكاليف الشحن ، وتوصل إلى ان هذا الاقليم يتخذ شكل خلية النحل ذات الاضلاع الثمانية [٢]

---

(1) Dickinson, R.E., « City and Region . Routledge and Kegan Paul Ltd., London, 1966, PP. 72-77.

(2) Lösch, A., « The Nature of Economic Regions » in Regional Development and Planning, edited by John Friedmann and W. Alonso, the M.I.T. Press, Massachusetts, 1964, PP. 107-115.

امّا « اورباخ » Auerbach ، فقد وصف تركيب المدن في سنة ١٩١٣ عن طريق المرتبة rank والحجم size [1] . بينما «فون تونن» Von Thunen في سنة ١٨٢٩ وصف التركيب الوظيفي لاستغلال الارض عن طريق المسافة/الايجار[2] اما « فيبر » Weber فقد وصف مواقع الصناعة في سنة ١٩٠٩ على اساس نسبة الوزن الى الفاقد Loss Weight Ratio [3] . وفي سنة ١٩٤٩ بيّن «زف» الحركة والانتقال بين المراكز والمدن وشرحها على ضوء نظرية «نيوتن» في الجاذبية [4]

ان هذا التركيز على النماذج الساكنة يدل ولا شك على قصر نظر الجغرافيا في هذه المرحلة ، وكما قال « بيرمان » Berman في سنة ١٩٦١ : —

« ان النماذج المتحركة dynamic models أصعب كثيرا من حيث البناء من النماذج الساكنة ، ولكننا لا نستطيع عمل النماذج المتحركة ، إلاّ بعد ان نبدأ بالساكنة . ولكن في الاغراض العملية تكون المتحركة افضل من الساكنــة . والشيء الواضح ان فروع الجغرافيا المختلفة وبخاصةالبشرية ينقصهــا هذا النــوع المتحرك ، الــذي يستخدمــه الجيومورفولوجيون ، وعلماء الاحياء ، وقد استطاع

(1) Berry, B.J.L. and Horton. F.E., « Geographic Perspectives on Urban Systems » Prentice-Hall, New Jersey, 1970, PP. 64-03.

(2) Abler, R., Adams, J., and Gould, P. « Spatial Organization » Prentice-Hall, New Jersey, 1971, P. 353.

(3) Hamilton, F.E., « Models of Industrial Location » in Socio-Economic Models in Geography » edited by Chorley, R., and Haggett, P., Methuen, London, 1967,, PP. 320-377.

(4) Zipf, G.K. « Human Behaviour and the principle of Least Effort », Cambridge, Massachusetts, 1949.

« دارون » مثلا ان يطعم نموذجه الساكن (التطور) بالمتحرك (الانتقاء الطبيعي) . هذا وقد بدأ الجغرافيون مؤخرا يستخدمون النماذج المتحركة بمختلف انواعها »[1]

كيفية بناء النموذج :

يمكن بناء النموذج بطريقتين هما :

الطريقة الاولى وفيها ينتقي الباحث المشكلة ، ثم يبـدأ بعد ذلك بعدة افتراضات pastulates بسيطة تتدرج الى مستوى أعلى ، وفي اثناء ذلك يحاول الاقتراب من الحقيقة والواقع شيئا فشيئا . ولقد اتبع هذا الاسلوب « فون تونن » Von Thunen في اول نموذج قام بعمله في سنة١٨٢٦يشرح به كيفية استغلال الارض والانتفاع بها . وقد بدأ هذا العالم بافتراض مدينة وهمية منعزلة في مكان ما على سطح الارض تسير على خطة موحدة ومحددة وتستخدم وسيلة نقل واحدة . وعلى هذا الافتراض وما تبعه من تحليل وبرهنة استطاع « فون تونن » أن يتوصل تدريجيا الى كيفية ونمط استخدامات الاراضي ممثلة على شكل دوائر او نطاقات شبه متوازية (راجع الفصل الثامن) .

ولكن اضطر « فون تونن » ان يعدل من نموذجه ، وذلك بتغيير العناصر الساكنة بادخال عناصر بديلة ، كنوع التربة واختلاف وسائل النقل وتعدد الاسواق ، فظهر له نتيجة ذلك ان الارض المستغلة لا تتخذ شكل الدوائـر المتداخلة ذات مركز واحد ومشترك Concentric ، وانما تكون على شكل فسيفساء Mosaic [2] .

---

(1) Meyer, J. « Regional Economics : a Survey » Amer. Econ. Rev., 53 (1963), PP. 19-54.

(2) Chorley, R.J. and Haggett, P., (eds.) « Frontiers in Geographical Teaching. » Methuen, London, 1970, P. 109.

أما الطريقة الثانية فهي على العكس من الاولى ، اذ فيها نبني النموذج من واقع الحياة نفسها ، وكما هو عليه الحال في الطبيعة ، وهذا يتطلب منا أن نمر اثناء بناء النموذج في حلقات ، أو مراحل مسلسلة تبدأ بالتصميم والتبسيط وتنتهي بالنموذج نفسه . وهذا الاسلوب طبقه « تاف » Taaffe في سنة ١٩٦٣ حين قام بعمل نموذج تطور طرق المواصلات [1] . وقد بدأ « تاف » في بناء نموذجه بدراسة تجريبية Experimental مطولة لتطور بناء الطرق في غانا حينما كانت مستعمرة بريطانية . ومن هذا الموضوع الغاني ، استطاع أن يتعرف على مراحل متعاقبة ومتتالية، أولها انتشار وتبعثر المراكز التجارية الساحلية دون ان يكون بينها اتصال ، وآخرها ربط هذه المراكز بخطوط مواصلات داخلية تربطها ببعضها البعض وبغيرها من المدن والقرى ذات العلاقة بهـــا .

هذا وقد وجد «تاف» ان « النموذج الغاني » الذي يمر في اربعة مراحـــل متعاقبة يمكن تطبيقه على دول كثيرة نامية في كل من افريقيا وآسيا مثل نيجيريا ودول شرق افريقيا والملايو والبرازيل .

ومن الطبيعي ان ليس كل النماذج التي يستخدمها الجغرافيون في تحليلاتهم وابحاثهم هي من نتاج المشاهدة والملاحظة ، ولكن بعضها مستعار من علوم اخرى ذات صلة بالجغرافيا ، فالهجرة بين المدن تعتمد على قانون « نيوتن » في الجاذبية ونشأ عنها مجموعة نماذج الجاذبية Gravity Models . وكذلك اخذ الجغرافيون عن علم الاقتصاد بعض نماذجه (اوغست لوش ونموذجه عـــن الاقليم الاقتصادي ، و « ايزرد » Isard في نماذجه عن التحليلات الاقليمية [2] .

---

(1) Taaffe, E.J., Morrill, R.L., and Gould, P.R., « Transport Expansion in Underdeveloped Countries : a Comparative Analysis », Geographical Review, 53, 1963, PP. 503-529.

(2) Isard, W., « Methods of Regional Analysis : an Introduction to Regional Science » the M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, 1969.

و « هوفر » Hoover عن موقع النشاط الاقتصادي [١] . ولا داعي بنا لسرد العديد من النماذج التي استعارها الجغرافيون وطبّقوها في ابحاثهم على مختلف الميادين والفروع ، فليس هذا مكانه ولكننا نقول بأن هناك اليوم عدة كتب متخصصة في هذا الشأن ترشد الجغرافي الى أنواع النماذج [٢] . وكان لهذا اثره الكبير في انتشار استخدامها عند طلبة الابحاث في الجامعات والمعاهد العلمية ، واننا نوجه انظار الباحثين العرب إلى هذه النماذج الهامة حتى يحاولوا تطوير الجغرافيا في مشرقنا العربي من الاسلوب الوصفي القديم ، الى الاسلوب العلمي المنظم ، والكمي الراقي الذي شاع استخدامه في كل انحاء العالم الذي يهمه الأخذ بكل جديد مفيد .

نموذج النماذج « لتشورلي » Chorley's Model of Models [٣]

في سنة ١٩٦٤ قام « رتشارد تشورلي » بعمل نموذج النماذج كما هو مبين في الشكل (رقم ١٤) ، وفيه يشرح الطرق التي يمكن بها استخدام النماذج في العلوم المختلفة بصفة عامة والجغرافيا بصفة خاصة . وهذا النموذج على شكل رسم انسيابي Flow diagramme ، يتألف من عدة خطوات متتابعة تبدأ من (A_1) وتنتهي في (A_8) ، وتتصل هذه الخطوات ببعض بوساطة حلقات أو محولات ستة Transformations تبدأ من (T_1) و تنتهي في (T_6) . وكل خطوة من هذه الخطوات الست تحتوي على بعض مظاهر من الواقع (او العالم الحقيقي) بدرجات متفاوتة من التجريد Abstraction (واقع ، ونموذج ، ورصد ، وخاتمة) .

---

(1) Hoover, E.M., « The Location of Economic Activity » McGraw-Hill, London, 1963.

(2) Chorley, R., and Haggett, P. (eds.), « Models in Geography » Methuen, London, 1967.

(3) Chorley, R.J. « Geography and Analogue Theory » op. cit., PP. 42-52.

أمّا الحلقات او المحولات الموصلة بين الخطوات السابقة ، فيتم بها عدة انواع متتابعة من المعالجة التحليلية (معالجة مثالية Idialisation ، ومعالجة رياضية ، تفسير احصائي .. وهكذا) . وبهذه المعالجة يمكن السيطرة على النموذج ورفع المستوى الاستنتاجي تدريجيا . فمثلا تكون المعالجة المثالية نظرية صرفة وافتراضية بحتة ، تليها درجة أعلى من المعالجة وهي رياضيـــة ، وبعدها يأتي التفسير الاحصائي وهكذا .

وفيما يلي نوجز الخطوات الهامة التي يمر بها عمل النموذج :

التجريد :

ان تحويل جزء من العالم الحقيقي (الواقع) – كأن يكون اقليما أو ظاهرة يراد دراستها – إلى اولى مراحل النموذج ، يحتاج إلى مجهود كبير ، ذلك لانه أصعب خطوة في بناء النموذج . والصعوبة تكمن في عملية التبسيط نفسها ، وينبغي في التبسيط المحافظة على جزء من الواقع (A_1) حتى يظل النموذج معبرا عنه . والتبسيط يتم عن طريق التخلص من كثير من البيانات ، وفيض المعلومات المتشابكة ، بوساطة المرحلتين T_1 و T_2 ففي المرحلة الاولى T_1 وهي المثالية Idialisation يتوقف نجاح بناء النموذج على امور كثيرة لا بد من توفرها في الشخص : وهي الحدس ، والحظ ، والمعرفة ، والخبرة ، والمهارة ، والبصيرة ، والمقدرة الخلاقة ، حتى تتلاءم البيانات مع بعضها وتتآلف بحيث تشكل نمطا قائما بذاته .

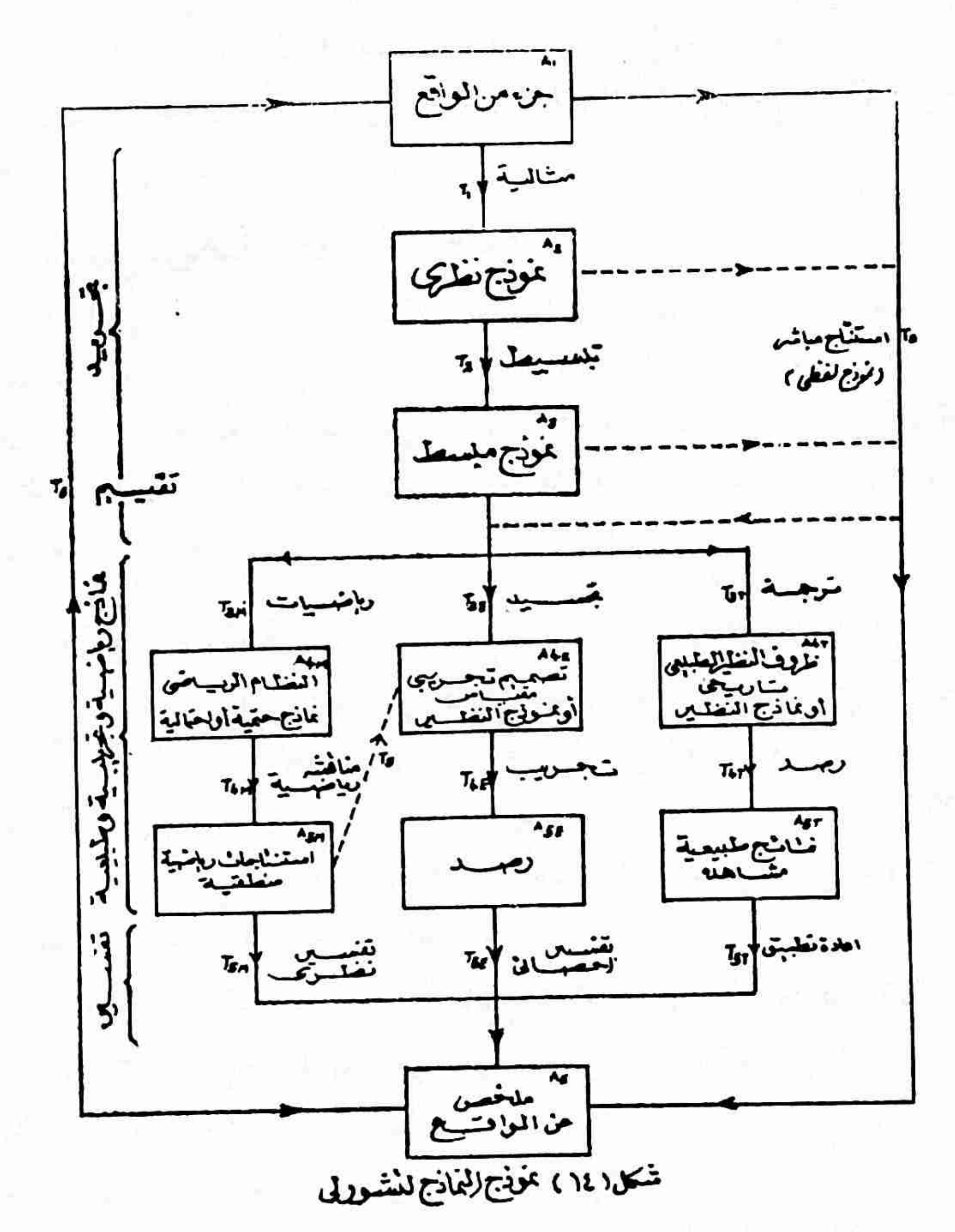
وينبغي ان يساعد التحويل المثالي T_2 على الوصول بالشخص الى استنتاجات تكشف عن العلاقات الموجودة في العالم الحقيقي ، بحيث تستبعد كل البيانات غير المطابقة وبذلك تظهر النواحي الهامة المترابطة ، مما يسهل علينا اخضاعها لمزيد من التحليل والتعليل . وهذه العملية ينتج عنها اول نوع من انواع النماذج ،

والذي يطلق عليه « النموذج المفهومي » أو «النظري» Concepted model (A_2) ومن خصائصه أنه يحتوي على بعض الاسس والنظم التي امكن رصدها ومشاهدتها ، كما انه يحتوي على تصور عقلي للواقع بما فيه من أنسجة متداخلة ، وهذا يتأتى عن طريقه معرفتنا التجريبية السابقة أو ربما بواسطة الحدس أو التصور احيانا .

واحيانا يسلك باني النموذج طريقا مختصرا للغاية دون ان يمر في المراحل الاخرى (اي من A_3 إلى A_6) ، فيصل بوساطة الاستنتاج المباشر(TD) إلى فروض او نتائج عن الواقع (A_6) ، وهذه لو قوّمت تقويما ناجحا (T_6) على ضوء الحقيقة ، فمن الممكن ان تكون اساساً لنظرية هامة (انظر الشكل ١٤) .

ان النموذج المفهومي او النظري الذي حصلنا عليه (A_2) معقد ولا يصلح للعمل . لذلك لا بد من تبسيطه عن طريق (T_2) ، وذلك باستبعاد كثير من البيانات التي يمكن الاستغناء عنها ، حتى نصل الى تجريد دقيق (تعرية حتى العظم على رأي تشورلي) وبذلك لا يتبقى من المعاملات إلاّ ما نراه ضرورياً جدا ، وممثلا للمظاهر الجوهرية للموضوع او المادة ، وينتج عن هذا التجريد نموذج مبسط (A_3).

ويمكننا اعتبار نموذج « اسحاق نيوتن » في الجاذبية مثلا ناجحا في هذا المضمار (إن الجذب بين جسمين يتناسب تناسباً طرديا مع كتلتيهما وتناسباً عكسياً مع مربع المسافة بينهما) . امّا في الجغرافيا فإن امثال هذه النماذج لم تنجح بشكل مطلوب ، نظرا للتبسيط والتجريد الزائدين ، ومن الامثلة على ذلك فكرة« فريدريك لابلاي » F. Le Play . الخاصة بالمكان والعمل والناس، Place, work, folk والتي تبدو لنا وكأنها أبعد عن الواقع ، واقل مناسبة من فكرة «فيدال دى لابلاش» الخاصة بالتكوين البنائي للاقليم regional synthesis ذلك لأن الاخيرة احتفظت بكثير من البيانات . وكذلك يمكننا القول بأن نماذج « فون تونن » Von Thünen و « فيبر » Weber والتي



شكل (١٤) نموذج النماذج لتشورلي

(Chorley, R.J., in Berry (ed.) 1968 عن)

تدرس الاسواق الثابتة ومصادر المواد الخام لم تنجـــح كثيراً بنفس النجاح الذي لاقاه نموذج « كرستالا » Christaller المركب ونموذج « اوجست لوش » August Losh .

من هذا نرى انه كلما زدنا في تبسيط وتجريد النموذج بعدنا به عن الواقع والصدق ، وبالتالي يصبح قليل الفائدة في الجغرافيا مثل نموذج « مالثوس » في النمو السكاني .

النماذج الرياضية والتجريبية والطبيعية :

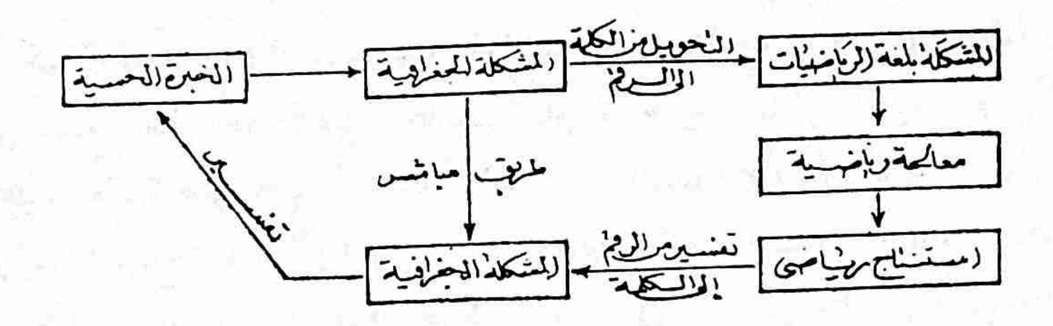
ان النموذج المبسط الذي يمكننا الاستفادة منه هو الذي تظهر فيه بوضوح خصائص هامة من الواقع أهمها تركيب أو بنية الظاهرة او المكان، والعلاقات بين عناصره المختلفة، وهذا يمكننا من استخدام النموذج في معرفة التوقعات والتنبؤات . وهذا الاستخدام يمكن متابعته عن طريق نماذج رياضية وتجريبية أو طبيعية كما هو مبين أدناه .

النماذج الرياضية

وتحتوي على بعض التفاصيل اللازمة باختلاف الظروف ، أي ان الملامح الاساسية والضرورية للظاهرة تبقى ، ولكن على شكل رموز مجردة مكونة معادلات رياضية أو جبرية يطلق عليها بالنموذج العامل Working model ، وبواسطته نستطيع استنتاج ملامح الشيء الحقيقي الذي هو قيد الدراسة والبحث، ولم يسبق لنا كشفه او تحليله او رصده .

وأول عمل نقوم به في بناء النماذج الرياضية هو لغة التحويل T₂M ، أي من كلمات نموذج مبسط إلى رموز رياضية كي ينتج لنا نظام او نموذج رياضي A₄M . ولعل أحسن مثال نسوقه هنا هو النظرية الاحتمالية التي سبق شرحها حيث رمزنا إلى الاحتمالات فوق المتوسط بحرف (أ) بينما التي دونه بحرف (ب) وعدد الحالات بحرف (ن) واخيراً خرجنا بالمعادلة الاتية (أ + ب)ن .

وفي العادة نجد ان استخدام الرياضيات ورموزها في المادة الجغرافية تمر بمراحل هامة كما هو مبين في الشكل (١٥) التالي .



شكل (١٥) يبين استخدام الرياضيات في حل المشكلة الجغرافية
(عن Harvey, D., 1969)

والنماذج الرياضية تقسم إلى نوعين هما :

أ — حتمية Deterministic

ب — احتمالية Probabilistic or Stochastic

اما النماذج الحتمية فتستند على النظرية الرياضية التقليدية القائمة على السبب المباشر والنتيجة Cause and effect (السببية)، وهي تتألف من مجموعة تأكيدات رياضية يمكن منها اشتقاق النتائج : عن طريق إجراء مناقشة رياضية منطقية . ولعل من أحسن الامثلة على ذلك في الجيمورفولوجيا نموذج «جيفري» Jeffrey's الرياضي والخاص بتعرية سطح الارض بواسطة جريان الماء. ومنه استنتج نظرياً شكل السهل التحاتي الناتج عن هذا النوع من التعرية . [١]

اما في ميدان الجغرافيا البشرية ، فإن استخدام هذه النماذج لم يكن موفقاً أو قريباً من الواقع ، والمثال على ذلك محاولة « رتشاردز » Richards الاستفادة من قانون « تدفق السوائل » وتطبيقه على المرور [٢] . وكذلك حاول

(1) Jeffreys, H., « Problems of denudation » Philosophical Magazine 1918, PP. 170-190.

(2) Richards, P. I., « Shock Waves on the Highway » Journal of the operations Research Society of America », 4 (1956), PP. 42-51.

« بكمان » Beckmann تطبيق الرياضة والطبيعة (هيدرو ديناميك hydrodynamics) في السلع ليعلل الحد الادنى لتكاليف تدفق السلع بين المناطق المحلية ، وخرج علينا بمعادلة اطلق عليها « معادلة الاستمرار equation of continuity »[1] .
وايضاً استطاع كل من (ليت هل) Lighthill و « وايت هام » Whitham استعمال قوانين واسس الطاقة الحركية للامواج في تركز حركة المرور والازدحام على الطرق الشريانية [2] .

امّا النماذج الاحتمالية (الستوكاسيك) فالفكرة الاساسية مستمدة من لعبة النرد او الزهر ، وتعتمد على الصدفة احيانا ، ولهذا كثيراً ما يطلق عليها « نماذج الالعاب » Game models . وهي تستند على الاحتمال بدلا من التأكيد الرياضي، ولذا فهي على عكس الاولى ، وقد تطورت كثيراً على ضوء التباديل والتوافيق ونظرية ذات الحدين في الرياضيات . وهي تناسب الجغرافيا البشرية اكثر من مناسبتها للطبيعية ، ذلك لأن من الصعب اخضاع الانسان وتصرفاته إلى قانون موحد وظروف واحدة ، وإلى عامل السببية ، فالانسان تختلف استجاباته للظروف والمؤثرات بحسب المكان والزمان . وبناء عليه فإن نشاط الانسان يخضع غالباً للاحتمال .

ولكن هذا لم يمنع البعض من تطبيق نماذج الاحتمال على الظواهر الطبيعية ، فنجد أن كلا من « ليوبولد » Leopold و « لنجبين » Langbein استخدما نموذج الديناميكا الحرارية thermodynamics وطبّقاه على القطاع الطولي للنهر على اساس أن الحرارة المطلقة والارتفاع عن مستوى القاعدة يمكن ان يتبادلا ،

---

(1) Beckmann, M., « A continuous Model of Transportation » Econometrica, 20 (1952), pp. 643-660.

(2) Lighthill, M.J. and Whitham, G.B., « On Kinetic Waves, II, A theory of Traffic Flow on Long Crowded Roads » Proceedings of the Royal Society of London, Series A, 229, No. 1178, (1955), pp. 317-345.

وبذلك فإن هناك استمراراً لعامل الحرارة (اي نسبة زيادة الطاقة في النظام النهري + نسبة ناتج الطاقة = نسبة التولد الداخلي للطاقة) [١]

أما في الميدان البشري فقد استطاع « والتر ايزرد » Isard عمل نموذج اقتصادي للتحليل المكاني باسلوب رياضي ، يبين فيه اثر المواقع على قيام الصناعات وتوطنها [٢] .

اما « هيجرستراند » Hagerstrand ، فقد ابتكر نموذجاً سماه « الموجة الابتكارية» Innovation wave ، وهو مبني على النظرية الرياضية التي تعالج مسألة التجمعات السكانية [٣] .

هذا وقد اقترح « جارسون » Garrison مؤخراً استخدام « الكمبيوتر » من اجل تطوير نموذج رياضي « ستوكاستيكي » لمعرفة وقياس نمو المدن [٤] .

ان كلا من النموذجين الرياضيين : الحتمي والاحتمالي ينبغي ان يكونا قابلين للجدل الرياضي المنطقي (T،M) ، والذي هو بمثابة محول يتضمن حل المعادلات المكونة لأسس النظام الرياضي ، والتي تمدنا بالنتائج الرياضية المنطقية . $(A_s\ M)$

وعلى الرغم من ان هذه النتائج تكون قابلة للتفسير النظري $(T_{5m'})$ على شكل ملخصات تمثل الواقع والحقيقة (A،) ، إلا ان هذه النماذج الرياضية لا تتوقع ان تعطينا تفسيرات كاملة عن الواقع (او المسألة الجغرافية) — في حد

---

(1) Chorley, R.J. and Haggett, P. (eds.) « Physical and Information Models in Geography » Methuen, London 1967, pp. 70-73.

(2) Isard, W., « Location and Space Economy » New York, 1956.

(3) Hager strand, T., « The Propagation of Innovation Waves » Lund Studies in Geography, Series B, No. 4, 1952.

(4) Garrison, « Notes on the Simulation of Urban Growth and Development › University of Washington, Dept. of Geog. Discussion paper, No. 34, 1960.

ذاتها – ولكنها قاصرة فقط على عمل افتراضات رياضية تكون اساساً لمناقشات نظرية .

النماذج التجريبية

هناك اسلوب آخر يمكن به معالجة النموذج المبسط معالجة اخرى ، وذلك من اجل فحص مراحل معينة من مراحل عمل النموذج ، وكشف صدق توقعاته . وهذا الاسلوب يتحقق عن طريق التجسيد Substantiation (T_{3c}) . والاجراء المتبع هنا هو ان فكرة النموذج المبسط تظهر على شكل تركيب محسوس (اي اظهار الفكرة العارية او الاصلية للنموذج) وذلك بواسطة ترجمة هذه الافكار .

وفي هذا الصدد يمكننا ان نميز بين نوعين من النماذج التجريبية وهما :

أ – النموذج المقياسي Scale model

ب – نموذج النظير أو الشبه Analogue model

م – النموذج المقياسي عبارة عن تقليد قريب جداً لجزء من الواقع ويشبهه كثيراً من بعض النواحي ، ويتألف غالباً من نفس نوعية المواد . وقد يكون الشبه كبيراً جداً بين النموذج المقياسي والواقع ، وفي هذه الحالة يعتبر هذا النموذج جزءاً مضبوطاً من الواقع . وتستخدم النماذج المقياسية في الجغرافيا بكثرة وبخاصة في الميدان الطبيعي . ومن مزاياه البارزة هي امكانية السيطرة عليه ، ولكن عيبه يكمن في تغير المقياس لأن هذا يؤثر على العلاقات بين الخصائص البنائية المعنية للنموذج ، وللواقع بطرق مختلفة .

والنماذج المقياسية المستخدمة في الجغرافيا على نوعين هما : النوع الأول عبارة عن نسخة ثابتة ومطابقة للظاهرة الطبيعية ويطلق عليها Static replica

وهو هام لاغراض التوضيح والشرح . ولكن من عيوبه انه لا تتوفر فيه وسائل البحث الاساسية أي ان عنصر المشكلة مفقود تقريباً . اما النوع الثاني فهو النموذج المقياسي العامل Working scale model ، والذي يمكننا عمله بدرجات متفاوتة بحيث تكون مطابقته للشبه الاصلي مختلفاً .

ان المثال على النوع الأول هو النموذج الذي يبين التركيب الجيولوجي (البنية) بابعاده الثلاثة ، ويستخدم للشرح ، ولكن عمله يتطلب معرفة سابقة عن البنية .[1]

والامثلة على ذلك ايضاً ، نماذج التضاريس ، ومظاهر السطح ، ونماذج المباني . ومن الواضح أن مقياس النموذج يحدد ـ تقريباً ـ مقدار ودرجة الاقتراب من الواقع ، وعلى العموم فمن النادر عمل نسخة مطابقة للواقع .

اما النوع الثاني من النماذج المقياسية فهو الأهم لكونه عملياً ، ونتائجه اوضح ، وبخاصة في الميدان الطبيعي ، وقد طبق هذا النوع على شكل خزان بسيط فيه ماء وزُوّد بحركة معينة ، أمكن بواسطتها معرفة أثر انحدار الموجة وطولها على ميل خط الشاطىء ، وذلك بجعل المتغيرات الاخرى ثابتة ، بينما ترك كل متغير بمعزل عن غيره.وبهذا الفصل امكن دراسة اثر هذه المتغيرات (مثل جعل الفيلم يتحرك بالسرعة البطيئة ثم توقيفه لملاحظة حركة معينة ، كما نرى احياناً في الافلام الرياضية والالعاب) . ومن هذا نرى اهمية هذا النوع من النماذج لسهولة السيطرة والتحكم عليها في الدراسة والتحليل ، وعزل كل متغير على انفراد ، وقد طبقت بنجاح في دراسة اشكال الارض .

هذا ويمكننا اعتبار الخريطة في حالات كثيرة نموذجاً مقياسياً مبسطاً جداً ، ذلك لأنها تمثل مظاهر محدودة جداً لمظاهر السطح . وفيها يكون التجريد على

---

(1) Cole, J.P., and King, C.A.M., « Quantitative Geography » John Wiley, London, 1968, pp. 465-468.

عدة مراحل بحسب ما هو مطلوب من الخريطة . والخريطة تبين في العادة المظاهر على بعدين (مساحات) اما المجسمات فانها تظهرها بابعادها الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) . ويمكننا استخدام الرموز على الخريطة لتدل على المظاهر التي لا توضحها الصور مثل-تمثيل السطح بالخطوط الكنتورية . وكلما صغرت الخريطة كلما ازداد التجريد . وعلى كل فإن الخريطة هي نموذج هام جداً لانه بواسطتها يمكن اخذ فكرة عامة عن المنطقة بكاملها وتحليلها . وكل نوع من الخرائط يبرز مظهراً واحداً مع تجريد واهمال المظاهر الاخرى ، فخرائط التضاريس تهتم بابراز التضاريس ، وخرائط السكان تظهر السكان وهلم جرا ، أما الخرائط الطبوغرافية فهي أشمل لأنها تبرز مظاهر كثيرة ، لهذا فهي نموذج جيد يبين الظواهر المختلفة التي يمكن معرفة وكشف الارتباط بينها .

ب — نموذج النظير أو الشبه : وهدفها محدود للغاية بالنسبة للنماذج القياسية ، ذلك لانها تهدف إلى اظهار بعض الظواهر كالبنية أو العلاقات المتشابكة الموجودة في النموذج المبسط والمأخوذة عن الواقع . وطبيعي ان مثل هذا التحويل صعب . وعلى الرغم من ان نماذج « الشبه » هذه تخدم فقط الاساس الذي تستند عليه الفروض المقبولة ، إلا ان استخدامها هام للغاية ، « فالكمبيوتر » أو العقل الالكتروني يمكن اعتباره نموذجاً من هذا النــوع . لانه اعتمد في صنعه على محاكاة للعقل البشري فهو بهذا نظير تجريبي .

وفي الجغرافيا الطبيعية استخدمت هذه النماذج في الكشف عن تجمد التربة وذوبانها ، وكذلك على نظام التصريف الحوضي واطلق على هذه النماذج « نماذج السوائل » hydraulic [1] . وفي الجغرافيا البشرية استخدم « انك » Enke الدائرة الكهربائية كنموذج لمهاجمة فكرة توازن الأثمان مكانيا ، فالثمن في

---

(1) Chorley, R.J. and Haggett, P., « Physical and Information Models in Geography » op. cit., pp. 76-80.

رأيه كقوة التيار Voltage ، بينما حركة البضائع الحقيقية عبارة عن التيار نفسه Current [١] .

وسواء استخدمنا النموذج المقياسي أو النظير فإن المرحلة التالية لبنائهما تكون التجربة (T₂E) ، والتي تؤدي بدورها إلى مجموعة من الملاحظات والاختبارات (A₂E) وهذه تظل كما هي لتساعد في تفسير الحقيقة باسلوب مشابه للتفسير النظري للنتائج التي حصلنا عليها من النموذج الرياضي . وهذه النتائج المأخوذة من النموذج الرياضي تحول (T₃) إلى مفاهيم تجريبية كخطوة اخرى من خطوات المطابقة على الواقع .

النماذج التاريخية والطبيعية :

إن الاسلوب الثالث الذي يمكن به الاستفادة من النماذج المبسطة واستخدامها كاساس للتحليلات ومزيد من التوقعات ، هو التحويل او النقل $T_{3'}$ إلى ظروف طبيعية شبيهة $A_{4'}$ ، يعتقد أنها أبسط علاوة على كونها مألوفة وسهلة الملاحظة . وهذا النقل والتحويل يكون على نوعين هما : تاريخي ونظيري . ويشمل استخدام النماذج الطبيعية التاريخية ترجمة النموذج المبسط إلى زمان أو مكان مخالف ، على افتراض ان ما حدث في الماضي سيحدث مرة اخرى أو ان ما سيحدث في مكان ما سيحدث في مكان آخر . وقد شاع استخدام هذه النماذج لدى كثير من المؤرخين مثل « ارنولد توينبي » ، كما شاع استخدامها عند المختصين في الجغرافيا التاريخية . فيرى البعض مثلا ان الديموجرافيا الحالية في الهند تحمل بعض ملامح مشتركة لتلك التي حدثت في اوروبا قبيل الثورة الصناعية ، أو ان هناك تشابهاً بين خصائص الاقطاع ونظامه في القرنين السابع

(1) Enke, S., « Equilibrium among Spatially Separated Markets : Solution by Electric Analogue », Econometrica, 19, 1951, pp. 40-47.

عشر والثامن عشر في روسيا وبين اوروبا في العصور الوسطى .

وفي الجغرافية يعتمد المتخصصون في المناخ والارصاد الجوية على سجلات سنوات قد تطول لاكثر من ثلاثين عاماً، لعمل نموذج يمكن بواسطته التنبؤ بالاحوال الجوية والمناخية لمنطقة من المناطق .

وفي الاقتصاد استطاع « روستو » Rostow ان يبني نموذجاً في التنمية الاقتصادية معتمداً على مراحل التنمية التي مرت عليها اوروبا اثناء الانقلاب الصناعي ، وحاول تطبيقه على كل بلد يريد الاخذ بالتنمية وبخاصة الدول النامية . ونموذج « روستو » هذا يمر في خمسة مراحل ، هي على التوالي ١ـ المجتمع التقليدي ٢ـ مرحلة ما قبل الانطلاق ٣ ـ مرحلة الانطلاق ٤ـ الاتجاه إلى النضج ٥ ـ مرحلة الاستهلاك على نطاق واسع [1]

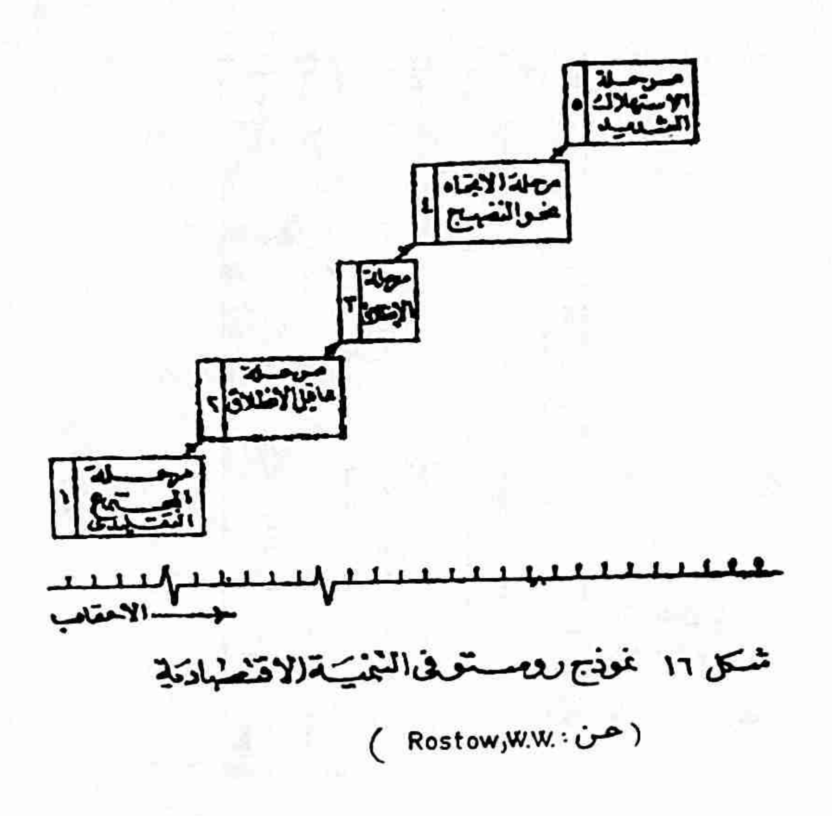
اما النماذج الطبيعية فهي عبارة عن ترجمة او تحويل نموذج مبسط إلى وسط طبيعي مخالف ، وهذا ليس بالأمر السهل . ومن الامثلة على ذلك محاولات « بنج » Bunge في شرح وتفسير انتقال وتحول الطرق الرئيسية ، على ضوء مجاري الانهار وتحولها ، كما طبق رياضيات علم البلوريات Crystallography على نظرية المكان المتوسط Central place theory [2] وذلك في تحليل ومعالجة نمو وانكماش مناطق السوق اذ شبهها بالانماط المرتبطة بالبلورات ذات البعد الثنائي ، كما وان « جاريسون » [3] Garrison طوّر وعدّل نموذج الغطاء الثلجي Ice cap واستخدمه في تفسير النمو الحضري . وبذلك شبه نمو المدن بنمو الغطاء الجليدي . من هذا نري كيف يمكننا الاستفادة من مشاهداتنا للطبيعة واستخدام ظواهرها كنماذج سهلة للتحليل . ولكن هذا لا يخلو من مشاكل

---

(1) Rostow, W.W., « The Stages of Economic Growth » Cambridge, 1960.

(2) Berry, B.J.L., and Marble, D. « Spatial analysis » op. cit.

(3) Ibid.



شكل ١٦ نموذج روستو في التنمية الاقتصادية

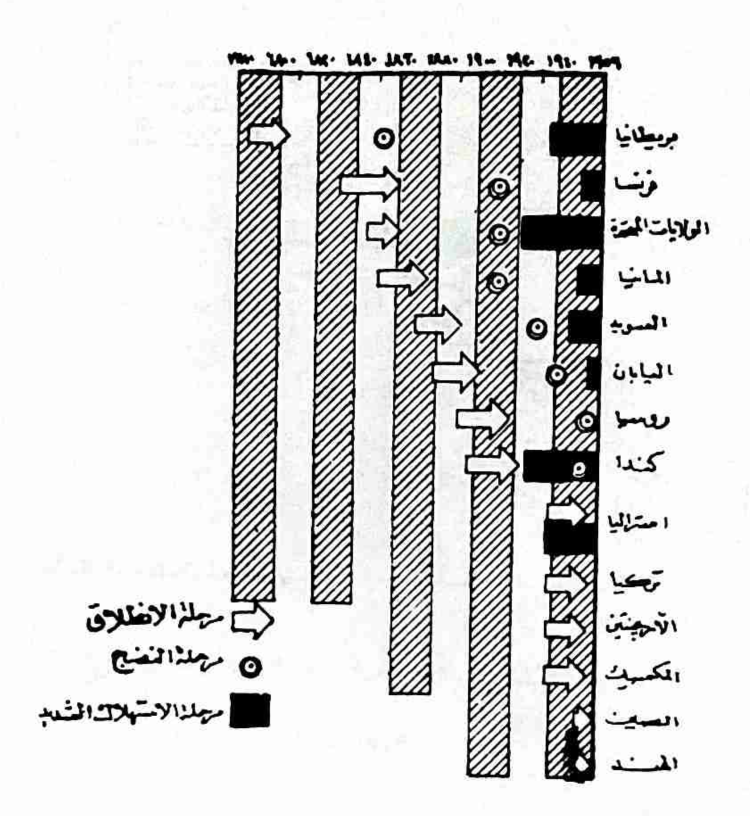
(عن: Rostow, W.W.)

تتعلق بكيفية تطويع الظروف الطبيعية والتحكم فيها بحيث نجعل منها اموراً تصلح للتشبيه وتخضع للقياس والتجربة ، ثم اعادة تطبيق دراستها على النظام الاصلي وهو موضوع بحثنا .

واخيراً فإن التفسير النهائي للنتائج المشتقة من النماذج الرياضية والتجريبية والطبيعية (T_5) شيء لا بد من عمله ، حتى نصل الخاتمة والتي ينبغي ان تتلاءم والواقع (A_6) وتخدم موضوع البحث او المشكلة .

واحيانا يمكننا التوصل لهذه المرحلة الاخيرة (A_6) مباشرة ، اي عن طريق محول مباشر (T_d') دون حاجة للمرور في المراحل السابقة ، وهذا ممكن اذا كانت للشخص قدرة وحصافة وبعد نظر . وهذه الطريقة المباشرة يطلق عليها بالنظرة السريعة eyeball method .

وطبيعي ان التقويم الناجح (T_6) يتضمن فحص النتائج النهائية ، التي



شكل ٩٧ نموذج روستو مطبق على اقطار معينة من العالم

عن: Rostow.W.W.

نحصل عليها من النموذج بعد مطابقته للواقع ، ومن هذا التقويم ، يمكننا تطوير الفروض . وفي حالة اذا ما توفرت الفُحوصات الكافية ، مع تشابه النتائج فمن الممكن بناء نظرية عليها . ان هذا التقويم ضروري ولا غنى عنه اذ عليه يتوقف نجاح او فشل جميع استنتاجاتنا التي نبني عليها اعمالنا وحلولنا للمشكلة .

أهمية النماذج في الدراسات والابحاث الجغرافية :

يقول الفيلسوف « فرنسيس بيكون » F. Bacon بأن النظرية العلمية تعتمد على الحدس او التوقع anticipation وسلسلة متلاحقة من الاحداث في فترة

قصيرة [١] . ويبدو ان مثل هذا القول ينطبق إلى حد ما على النماذج وجميعها اشبه بالمادة الخام تحتاج إلى التنقية والتكرير من الشوائب وتحتوي على بعض الاستثناءات ، وكلها قابلة للرفض . ولكن هناك فروقاً جوهرية بين النظريات العلمية والنماذج ، ذلك ان النظريات لها قدرة كبيرة من حيث الصياغة ، وهي مبنية على اساس تجريبي ، وتستخدم مفاهيم ذات تعاريف علمية ، بينما النموذج يستخدم عبارات منطقية ، وبذلك فهي — في حد ذاتها — غير مؤكدة . [٢]

ان النظرية تسلك المنهج العلمي الذي يستفيد من الخبرة السابقة ، وعلى ضوئها يمكن توقع المستقبل وشكله . والتوقع هام ، والعلم في جوهره هو القدرة على عمل التوقعات السليمة عن حالة أي نظام ، اذا توفرت الخبرة السابقة عن هذا النظام او اي نظم مشابهة له ، ولكن التوقع ليس هو كل شيء في الأمر ، ولكن المهم هو ان نفهم النظام والقدرة التي تساعدنا على الضبط والسيطرة على الظاهرة التي نحن بصددها ، وهذه تعتمد على امكانياتنا وقدراتنا على عمل توقعات من اي نوع [٣] . والمنهج العلمي يستند في اساسه على اسلوبين هما :

١ — الاسلوب الاستقرائي Inductive ، والذي يعتمد على معلوماتنا السابقة وقياساتنا للظروف والملابسات وتتبع خط سير الظاهرة واتجاهاتها .

٢ — الاسلوب الاستنتاجي deductive وهو حدسي وعقلي ويستند على تصورنا للشيء ورؤيتنا له .

---

(1) Haggett, P. « Locational Analysis in Human Geography » Arnold, London, 1969, pp. 22-23.

(2) Braithwait, R.B., « Scientific explanation » Harper, New York, 1960.

(3) Harvey, D., « Explanation in Geography », op. cit., p. 46.

ولكن ما دامت النماذج ليست مؤكدة في نتائجها ، فلماذا إذن نهتم بها ونشغل انفسنا ببنائها ؟ . ولماذا لا نحاول دراسة الحقائق والظواهر الجغرافية مباشرة بدون وساطتها او الاعتماد عليها ؟

ان الاجابة على مثل هذه الاسئلة تكمن في اننا اصبحنا نعتبر النماذج شيئاً محتوماً لا بد منه ولا يمكن تجنبه ، وان عملية بنائها امر له جانب اقتصادى ومثير في نفس الوقت للاسباب الآتية :

١ ــ إن بناء النموذج امر محتوم لإنه ليس هناك أي حد فاصل بين الحقائق والمعتقدات ، فكل شيء نعتقد به عن حقيقة موجودة اصلا في العالم المدرك المحسوس والملموس ، عبارة عن مجرد فكرة قوية الاحتمال ، ولكنها في نفس الوقت لا تعدو كونها معتقدات وليست حقائق . والنماذج اذن هي بمثابة نظريات، وقوانين ومعادلات ، او اشياء حدسية hunches تبين وتوضح هذه المعتقدات عن العالم الذي نفكر فيه ونراه ونلمسه ونحسه وندركه .

٢ ــ ان بناء النموذج امر اقتصادي لأنه يساعدنا بل ويمكننا من تعميم ما لدينا من معلومات بشكل مكثف ومركز ، وبهذا نقتصد من الوقت الشيء الكثير ، والذي كان من الممكن ان يبذل في تفصيلات لا داعي لها .

والنماذج مثل قواعد اللغة ، فبالرغم مما يشذ عنها ــ عملا بالمثل الشائع ــ لكل قاعدة شواذ ــ إلاّ انها لا تفقد قيمتها كقواعد لغوية ذات قيمة كبرى في ضبط اسس اللغة ، وفي تعليم النشء اصول لغتهم . وهكذا نجد ان النماذج رغم ما فيها من شذوذ عن المألوف وعدم انطباق مضبوط على واقع الحال (في بعض الحالات) ، إلاّ انها تظل نماذج صالحة للتطبيق ، وبها يستنير الباحث في بحثه والعالم في ميدان علمه .

٣ ــ ان بناء النماذج شيء مثير ، وهذه الاثارة تنبعث من التصميمات التي يبنى عليها النموذج ، والتي توضح المناطق او الاجزاء التي يلزمها التعديل

والتحسين او الاصلاح . ان بناء النموذج وفحصه شيء هام في علم الجغرافيا ، مثله في ذلك مثل علم الملاحة الجوية (الطيران) ، الذي يداوم على فحص فروضه ليتأكد من صحتها . إن فحص النماذج امر هام ومثير كما قلنا ، ولكنه في نفس الوقت لا يخلو من خطورة ، فالباحث عليه اولا ان يفحص نموذجه ويتفهمه ويتأكد من سلامة بنائه ، وإلاّ انهار بحثه . ويدلل بعض العلماء على اهمية فحص النماذج بقولهم : ان هذا الفحص اشبه بفحص النموذج الاصلي لطائرة نفاثة قبل ان يعمم استخدامها وتصبح وسيلة نقل ناجحة . طبيعي ان التجربة تعطي للعالم او الباحث الفرصة لمعرفة اوجه النقص او الخلل في نموذجه . وهذا يقود إلى مزيد من الابحاث . وكثير من التعديلات . فالنماذج اذن كسائر المخترعات يصيبها التعديل والتطوير نتيجة الابحاث المستمرة . وبهذا فإن دور النماذج في الجغرافيا – كأي علم – يشمل جمع وتصنيف ما ظهر من نظريات ، وفي نفس الوقت اثارة وطرح استفسارات وتحقيقات جديدة تعطي للعلم زاداً جديداً وتدفعه لمواصلة مسيرته إلى الامام .

ولكن مما يعاب على النماذج ان استخدامها يفرض مشكلتين من مشاكل طرق البحث هما : [1]

١ – كيف نستطيع ان نبين بجلاء ووضوح الوظيفة التي يؤديها النموذج من بين الوظائف الكثيرة والممكنة ؟ .

٢ – كيف نستطيع ان نبين ملاءمة نموذج ما لوظيفة معينة في اذهاننا ؟ .

إن هاتين المشكلتين لم تحلا بعد ، ولكن ينبغي الا تكونا عقبة او عذرا يحول دون استخدامنا للنماذج، فقد تستخدم النماذج كوسيلة لربط النظرية بالتجربة والتجربة بالتصور ، والنظريات مع بعضها ؛ والتصور بالنظرية التقليدية وهكذا . فلو اردنا ان نبين مثلا كيف نستخدم النماذج كوسيلة لعمل

---

(1) Harvey, D., op. cit., pp. 141-144.

اضافات على النظريات او اعادة بنائها ، وكيفية اختلاف النماذج عن النظريات ، فيمكننا توضيح ذلك على النحو التالي :

في حالة الاضافة (او اكمال النظرية) ينبغي على النموذج ان يلبي جميع متطلبات النظرية ، وفوق هذا وذاك يجب ان يمتلك نفس الخصائص البنائية للنظرية . لنفرض مثلا ، ان الهجرة إلى مدينة ما من مدن اخرى ، تعتمد على نظرية ترتبط في بنائها على عدد سكان المدن ، والمسافة بينها (نظرية الجاذبية لنيوتن) ، فان النموذج الذي يمثلها في هذه الحالة يكون على النحو التالي : [1]

$$\text{أحب} = \frac{\text{سأ}}{\text{م}^{\text{ق}}_{\text{أب}}}$$

علما بأن أحب هو حجم الهجرة من المدينة (أ) إلى المدينة (ب)

و : سأ هو سكان المدينة أ

و : م أب هي المسافة بين المدينة (أ) والمدينة (ب)

و : ق هو الأس او القوة

لنفرض اننا نحاول إكمال هذه النظرية ونريد ابتكار نموذج جديد فالنتيجة تكون كما يلي :

$$\text{أحب} = \frac{\text{دأ} \times \text{سأ}}{\text{م}^{\text{ق}}_{\text{أب}}}$$

علما بأن دأ هو متوسط الدخل الفردي للمدينة أ .

---

(1) Harvey, D., op. cit., pp. 141-144.

في هذه الحالة استطعنا ان نحقق المتطلبات الاولية للنظرية وبالتالي اصبح النموذج يحوي اضافات عليها .

اما في حالة اعادة بناء النظرية فإن النموذج يبنى اذا لم يكن قادراً على تحقيق اي مطلب من مطالبها . وبناء عليه فإن اعادة بناء النظرية بصورة جزئية يكون كالآتي (مع افتراض بقاء نفس نظرية الجاذبية وتطبيقها على الهجرة بين المـــدن) :

$$\text{أ}_{\text{حب}} = \frac{\text{سأ}}{\text{عأ}_{\text{ب}}}$$

علما بأن $\text{عأ}_{\text{ب}}$ هو مقياس مشترك بين المدينتين (أ) و (ب) .

فإذا كان في الامكان عرض نموذج كهذا ليكون قادراً على التنبؤ والتقدير ، ففي هذه الحالة يجب اعادة بناء النظرية . ومن هذا المثال نرى كيف ان العلاقة بين النموذج والنظرية اصبحت واضحة ، وهي تختلف بحسب الوظيفة التي يبنيها النموذج . ونفس الشيء يمكننا ان نوضح كيف يكون تصميم النموذج الخاص بفحص النظرية ومدى اختلافه عن غيره من النماذج الخاصة بإعادة بناء النظرية ، علماً بان النموذج الواحد يقوم بتأدية عدة وظائف في آن واحد .

ويقال احيانا ان النماذج المستخدمة في الجغرافيا ليست ذات اغراء كاف وقد ينطبق عليها قول « اوجست لوش » « هل طريق العلم يشتمل على الكثير من الجسور الضرورية والتي تقوم على اسس غير وطيدة ؟ رغم انه يتوجب علينا جميعاً المرور عليها لانه لا بد من الاستعانة بها لمواصلة السير على طريق هذا العلم ؟ » [١]

(I) Haggett, P., op. cit., p. 23.

ولكن نستطيع القول بشيء من الجزم بأن امنية « لوش » وامله في ان يكون عمله على الاقليم الذي كرس له وقته في كتابه المشهور The Economics of location طريقاً إلى بلد غني مجهول قد تحقق تماماً [1] .

وملخص القول فاننا لا نستطيع الجزم بأن جميع النماذج ناجحة في التطبيق وان نجاحها متوقف – إلى حد كبير – على مقدار مطابقتها للواقع ، وبناء عليه فإن مرحلة التجريد هي من اهم المراحل وادقها ، فالتجريد يفقد النموذج احيانا قيمته العملية اذا ابعده كثيراً عن الواقع .

وعلى كل حال ومهما كانت عيوب النماذج واخطار الاعتماد عليها إلاّ أنها على حد قول « تشورلي » « كالنظريات اشبه بمشاعل ذات انوار مختلفة في القوة والحجم وتشع في كافة الاتجاهات ، وكل واحدة (النموذج او النظرية) تنير بعض نواحي جديدة او تظهر علامات موجودة اصلا في دنيا الواقع ، وهي بذلك – على مساوئها – تعتبر الوسيلة الناجحة والمريحة التي تستخدم في التحليل والتعليل والتعبير عن ارائنا وافكارنا عن الواقع ، ان النماذج تساعدنا على أجراء تقويم لاسس البحث واصوله ، وتطلعنا على خصائصه الضرورية ومدى حدوده واتصاله بالميادين الاخرى » [2] .

***

(1) Ibid.

(2) Charley, R.J., « Geography and Analog Theory », op. cit., p. 60.

الفصل السابع

الانظمـــة

Systems

كثيرا ما نسمع عن الانظمة وتطبيقاتها في فروع الجغرافيا المختلفة، ولكن على الرغم من بساطة الكلمة فإن مفهومها غير واضح، بل وان كثيرين اساءوا استخدامها. وهذا عيب يوصم به بعض الجغرافيين الذين يطبقون احيانا ادوات ووسائل مستمدة من علوم اخرى، دون فهمها فهماً صحيحاً، و التأكد من نجاحها في مجالات ابحاثهم. ولذلك ينبغي على الجغرافيين قبل محاولة تطبيق أي فكرة أو أسلوب مستعار من علوم اخرى، أن يتأكدوا من سلامته ومقدار مطابقته على أبحاثهم. ولكن شاع في الآونة الأخيرة استخدام الجغرافيين للانظمة والنماذج والمعادلات الرياضية والاساليب الاحصائية المتقدمة، بدعوى أنهم يسايرون ركب العلوم الاخرى، وان لا سبيل للنهوض بالجغرافيا وجعلها علماً متقدماً إلا بتطبيق هذه الوسائل المعقدة، حتى اطلق البعض اصطلاح الثورة الكمية في الجغرافية، للدلالة على تحول الجغرافيين المعاصرين – وبخاصة الشباب وطلبة الابحاث – الى الاساليب والمناهج الكمية. ولكن مصدر الخطر في هذا التحول يأتي من الشبان الذين اخذوا هذا التحول على انه زي من ازياء العصر

يكتسب بها الشخص سمعة فقط على انه تقدمي ، بخلاف من يسير على المنهج التقليدي والذي وصموه بأنه رجعي تخلفي .

ان هؤلاء الذين اخذوا المسلك الكمي على انه تقليعة العصر ، وقعوا في اخطاء جسيمة بحيث اساءوا الى انفسهم اولا ، والى علمهم ثانيا ، والى الاساليب الكمية التي اخطأوا في استخدامها ثالثا . ولعل سبب هذا راجع الى ان كثيراً من الجغرافيين هم من طلبة الآداب ، ولم يتقنوا لغة الرياضيات وقوانين المعادلات ، ولم يفهموا طرق الاحصاء واساليبه . لذلك فاننا نحذر دوماً من استخدام هذه الاساليب الحديثة دون ان يكون الشخص مؤهلا وقادراً على فهمها ومعرفة كيفية تطبيقاتها الناجحة .

وليس معنى هذا اننا نثبط من عزائم الذين يرفعون لواء التجديد في الجغرافيا ، بل على العكس من ذلك ، نرى انه من الضروري جدا أن نسعى دوما الى التطور ومسايرة ركب العلوم الأخرى . فالوسائل الكمية كما سبق وقلنا أدق من الوسائل الوصفية التقليدية . هذا وان المناهج الكمية اصبحت اليوم في الغرب حقيقة لا مفر منها ، وان الجميع تقريبا يستخدمها ، فلا يخلو كتاب او مجلة متخصصة في الجغرافيا من بحث كمي . كما وان من اغراض هذا الكتاب هو تعريف الجغرافيين العرب بشيء من الوسائل الكمية التي ثبت نجاحها وشاع استخدامها . ولكن هدفنا من كل ما نقول هو ضرورة فهم كل وسيلة قبل الاستخدام ، ليكن مثلنا في هذا مثل الجندي الذي يتأكد من فعالية سلاحه قبل دخول المعركة ، التي تتطلب استعدادا حتى يحرز الجيش ما يتوقعه من الانتصار. والواقع ان المعادلات الرياضية والوسائل الاحصائية والنماذج والانظمة كلها بمثابة اسلحة الباحث ، يستخدمها في تصنيف بيانات بحثه المشتتة ، وترتيب ما جمعه من معلومات كثيرة ومحيرة ، ويستفيد منها في تحليل ما تعقد من عناصر بحثه ، وما بين الظواهر من روابط متبادلة ومعقدة ، كما تفيده كثيرا في صياغة قانون او نظرية يتقن عليها نتائجه التي توصل اليها . ان الدراسة الاصولية

المنطقية، لا بد وأن تسير على نسق يخضع لخطوات منظمة سبق لنا أوجزناها . وفي كل مرحلة لا بد من الاستعانة بهذه الوسائل . وبما اننا تكلمنا عن بعض الوسائل الاحصائية، ودورها في عملية التحليل الجغرافي وعرضنا لفكرة النماذج وتطبيقها على الجغرافيا ، فقد وجدنا من المناسب ان نشير بشيء من الايجاز للانظمة ومطابقتها للبحث الجغرافي ، ذلك لأن النماذج والنظم والنظريات كلها امور متصلة ومرتبطة ومتداخلة في عملية البحث .

ماهية النظام :

تستخدم كلمة « النظام » لوصف ظواهر متنوعة ومتصلة مع بعضها بروابط معينة ، ولكن لكل منها خصائص مختلفة عن الاخرى تماما على الرغم من انها تشترك مع بعضها من حيث التطبيق . إذن فالكلمة لم تستخدم اطلاقا لوصف شيء موجود له شخصيته المنفردة والمستقلة ، ولكن تصف شيئا واحداً أو اشياء مرتبطة ومتفاعلة مع غيرها . كما وان الكلمة تعبر دوماً عن شكل من أشكال هذا الارتباط والتنظيم . وعلى هذا المبدأ نستخدم كثيرا كلمة النظام للتعبير عن سلوك وشكل ظاهرة ، او مجموعة من الظواهر كأن نقول مثلا : النظام الشمسي ، ونظام المرور ، ونظام الماء الساخن ... الخ .

وفكرة النظم ليست جديدة فقد كتب « اسحق نيوتن » (١٦٤٢ — ١٧٢٧) عن النظام الشمسي ، وكذلك كتب الاقتصاديون عن الانظمة الاقتصادية ، وعلماء الاحياء درسوا أنظمة الاحياء من نباتية وحيوانية ، والبيئيون (دارسو البيئة Ecologists) ، وكذلك اصحاب الدراسات البشرية ، كلهم استخدموا مفاهيم الانظمة [1] . والجغرافيون ايضا استعملوا كثيرا فكرة الانظمة منذ ان ظهر علم الجغرافيا واتخذ مكانه بين العلوم الحديثة .

---

(1) Harvey, D., op. cit., p. 449.

ولكن على الرغم من ان فكرة الانظمة قديمة جدا قدم العلوم نفسها ، إلاّ أنها ظلت على هامش اهتمام العلماء ، ولم تكن ابدا محوراً من محاور اهتمامهم الجاد . وبناء عليه يمكننا اعتبار الأنظمة فكرة جديدة من حيث نوعية الاهتمام بها حاليا ، ذلك لكونها الآن عنصراً هاماً من عناصر التحليل ، وهذا يبدو لنا واضحا حينما نشاهد التحول العام في الاهتمام من دراسة الانظمة التي هي في غاية البساطة الى الانظمة ذات التعقيد الشديد . ففي الحالة الأولى تكون التفاعلات بين عناصر النظام محدودة للغاية ويمكن رصدها وضبطها والسيطرة عليها ، وفي الحالة الثانية يكون العكس اذ تكثر التفاعلات ويتزايد عدد المتغيرات ، ويكون الترابط شديد التعقيد احيانا لدرجة يصعب معها امكانية الرصد والتحليـل والفصل والسيطرة والضبط . ومنذ ان حل القرن العشرين والاهتمام يتزايد بالانظمة المعقدة وزيادة استخدامها وتطبيقها في مختلف الابحاث بشكل مستمر . ومما ساعد على ذلك أن صعوبة تحليل تفاعلاتها واتصالها — والتي كانت في الماضي عقبة كأداء امام استخدامها — قد أمكن التغلب على كثير منها بفضل تقدم الانسان في المجالات النظرية والفنية والتكنولوجية. يقول أشبي Ashby في هذا الصدد ما نصه :

« منذ سنة ١٩٤٠ جرت محاولات عُزّزت وعضدت بأساليب جديدة ، وذلك من أجل معالجة مشاكل الانظمة المتحركة الكبيرة dynamic ، وذات الارتباط والتفاعل الداخلي الشديد بحيث أن نتائج هذا التفاعل لم تعد مهملة ، بل أصبحت هي مركز الاهتمام ... وبذلك قامت نظرية الانظمة العامـــة General Systems Theory وذلك كمحاولة لتطوير الاسس والمبادىء العلمية كي تساعدنا في التغلب على مشاكل الانظمة المتحركة ، ذات الاجزاء الشديدة التفاعل »(١) .

---

(1) Harvey, D., op. cit., p. 450.

وأول من صاغ نظرية الانظمة العامة هو عالم الاحياء « لو دفيج فـان بيرتلنفلي » Ludwig Von Bertalanfly ، ونشرها في سلسلة مقالات ، وذلك بين السنوات ١٩٤٩ و ١٩٥٢ بغرض البحث عن نظام علمي أساسي جديد (١) (٢)

إن تفسيرنا للنظام يعتمد احيانا – وإلى حد كبير – على تحديد هذا النظام ، كما وأن فهمنا لاجراءات التفسير – في حد ذاته – يمكن ان يكون متوقعا على ضوء فهمنا لمفهوم النظام . وإن اي تفسير لا بد وان يتضمن عزل أو فصل حوادث معينة ، وتطبيق قانون أو ما يشبه بالقانون ، كي نبين ان الحوادث المطلوب تفسيرها يجب ان تحدث بشرط حدوث حوادث أو ظروف معينة . إن عزل الحوادث والظروف بهـذه الطريقة نطلق عليهـا النظام المقفل Closed System ولذلك فإن هذه العلاقة بين اقفال النظام وعملية التفسير هامة. يقول « هاجن » Hagen في هذا الشأن ما نصه :

« لأجل التحليل يجب ان يكون النظام مقفلا . والنظام المتفاعل مع بيئته هو نظام مفتوح ، وبناء عليه فإن جميع الانظمة في واقع الحياة الحقيقية مفتوحة . ولكن من أجل تبسيط وتسهيل عماية التحليل نفترض في بداية الأمر بأن الارتباط مع البيئة مقطوع ، وذلك كي يتأثر عمل هذا النظام فقط بالظروف المعطاة مسبقا ، والقائمة من ناحية البيئة ، أي نفترض بأن هذه الظروف لم تتغير اثناء التحليل بالاضافة إلى العلاقات بين عناصر النظام » (٣)

---

(1) Chisholm, M. « General Systems Theory and Geography » T.I.B.G. 1967, pp. 45-52.

(2) Heal, D.W., « Geography, General Systems Theory and Common Sense » Department of Geography, University of Newcastle upon Tyre (Seminar Paper, no. 3) November, 1968, pp. 1-24.

(3) Hagen, E., « Analytical models in the Study of Social Systems » Am. Jour. of Social., 67, 1961, pp. 144-55.

وبناء عليه فإن تحليل الانظمة لا يمكن أن يتم بدون تجريدها واقفالها

ويمكننا القول بأن أي نظام عبارة عن مركب من عناصر وعلاقات بشكل نهائي ، ويمكننا ان نحلل فقط بعض الانظمة بعد تجريدها عن النظام الحقيقي . لذلك فمن المستحسن أن نفكر في الانظمة لا من حيث انها اشياء حقيقية ، ولكن على أنها تجريدات مريحة ذات شكل يساعد على تحليل نمط من الانماط . إن تجريد الانظمة واقفالها أمران ضروريان لغرض التحليل السببي والتفسير . ولكن التطبيق الدقيق لتحليل السببية يتطلب تعريفا لبعض الانظمة المقفلة . وحينما نقول بأن م ← ب (تشابه) ، فإننا نفترض بأن « م » و « ب » هي عناصر مميزة وواضحة ، وهي في نفس الوقت بديلة تحل محل علاقة معينة لكليهما ، وانه لا توجد عناصر اخرى تتداخل مع الرابطة او العلاقة (أي ان النظام يكون مقفلا حول «م» و«ب» . ولذلك فإن من المصاعب الاساسية في استخدام تحليل السبب والنتيجة في دنيا الواقع ، هي فصل أو عزل السببية من البيئة المعقدة ، والتي لا بد وان تتدخل بأسلوب أو بآخر في العلاقات البسيطة التي نحاول فحصها . ولهذا فإن الاجراءات الخاصة بالتصميم التجريبي يكون غرضها عمل انظمة مفصولة عن البيئة حتى نستطيع تحليل النموذج المقفل ودراسته .

تعريف الانظمة :

عرّف بيرتلنفلي Bertalanfly النظام في سنة ١٩٥٠ بقوله :

« هو مركب من تفاعل عناصر « ب١ » و «ب٢» .... «ب٣» ، والتفاعل يعني ان هذه العناصر تشترك في علاقات معينة (ر)، وبهذا فإن سلوك العناصر في (ر) مخالف عن سلوكها في حالة اخرى (ر١) مثلا » [1] .

---

(1) Bertalanffy, L. Von « The Theory of open Systems in Physics and Biology » Science III, 1950, pp 23-29.

وفي سنة ١٩٦٧ عرّف كل من « كلير » Klir و « فالاش » **Valach** النظام مستخدمين نظرية المجموعة set theory ، لمجموعة اشياء (معرفة بمجموعة صفات للاشياء) موجودة داخل نظام (س) مثلا ، وبذلك نقول بأن النظام هو :

م = { م١ و م٢ و م٣} . اما عنصر البيئة فيمكن ان نضيفه الى هذه المجموعة بعد ان نرمز اليه بحرف مب . وبناء عليه تصبح المجموعة على النحو التالي :

ب = {مب و م١ و م٢ ... من } . وهذه تضم جميع عناصر النظام مضافاً اليها البيئة . وبعد ذلك يمكننا فحص التفاعلات والارتباطات بين هذه العناصر. فلو قلنا بأن (ر س ص) تمثل العلاقة بين العنصرين مس و مص ، (اذا كانت ر س ص = ب فإن مس ليس لها تأثير على مص) ، ثم يمكننا اعتبار كل مجموعة عبارة عن ر س ص (س و ص = ب و ١ ... ن) × ر . وبذلك فإن تعريف النظام الموجود في هذه العبارة يكون على النحو التالي : كل مجموعة للقيمة س = {م ، ر} . وبناء عليه يمكننا تعريف النظام على انه يتألف من :

١ — مجموعة من العناصر مميزة ببعض صفات وخصائص متغيرة للاشياء .

٢ — مجموعة من العلاقات بين الصفات والخصائص من ناحية ، وبين العناصر من ناحية اخرى .

٣ — مجموعة من العلاقات بين صفات وخصائص الاشياء وبين البيئة التي هي فيها [1].

إن هذا التعريف هام لانه يساعدنا على تطوير الانظمة بشكلها المجرد ، أي انها ليست مرتبطة بأي نظام معين أو مجموعة من الانظمة . وهذه النظرية تزودنا بمعلومات كثيرة عن البنية والسلوك والحالة ، وغيرها من الاشياء

---

(1) Harvey, D., op. cit., p 451.

ممكنة الحدوث ، كما تمدنا بالأجهزة الفنية الضرورية لمعالجة التفاعلات داخل الانظمة المعقدة . وبناء عليه فإن نظرية الانظمة مرتبطة بلغة الرياضيات المجردة مثل الهندسة ، ونظرية الاحتمال ، والتي يمكن استخدامها في بحث مشاكـــل تجريبية ولكن معالجة هذه المشاكل التجريبية بلغة الرياضيات تتطلب منا عدة افتراضات وتعديلات نظرية لآرائنا عن المشكلة كي نستطيع اكمال التفسير بشكل مرضٍ الى اللغة المحددة التي تزودنا بها نظرية الانظمة .

أمّا « بري » Berry فيقول في تعريف النظام بأنه: شخصية لها طابع مميز ويتألف من اجزاء مستقلة متخصصة . والنظام البيئي في رأيه عبارة عن :

« كائنات حية وعوامل بيئية معقدة ، تتفاعل فيها الكائنات مع بعضها بعدة طرق ، ومنها تظهر نتائج أو تأثيرات متبادلة بين البيئة والسكان » [١]

امّا « تشورلي » فيرى بأن النظام هو عبارة عن مجموعة اشياء مترابطة ولها اتصال بخواصها [٢] . وهو يعرف النظام الجيمورفولوجي على انه : « مركب متكامل لاشكال الارض تعمل مع بعضها بموجب نمط معين (حوض صرفي مثلا) وتغذيه طاقة ومادة تؤدي الى وجود نظام متوقع ، يستجيب على شكل تنظيمات داخلية ، وينجم عنها طاقة ومادة » [٣] .

ويشبه « هاجيت » Haggett النظام في الطبيعة بنظام الماء الساخن مثلا ، والذي يتألف من عدة عناصر هي : السخان أو الموقد والانابيب التي تنقل الماء متصلة ومرتبطة من خلال مرور المياه ودورتها مع مقدار الطاقة الحرارية اللازمة

---

(1) Berry, B.J.L., « Cities as Systems within Systems of Cities » in the Conceptual Revolution in Geography, edited by Davies, W.K.D., London, 1972, pp. 312-330.

(2) Haggett, P. « Locational Analysis in Human Geography » Arnold, London 1969, p. 17.

(3) Chorley, R.J., « Geomorphology and general systems theory » in the Conceptual Revolution in Geography », op. cit., pp. 282-300.

لعملية التسخين . ويقول إننا حينما نتحدث عن نظام دورة التعرية في الجيمورفولوجيا فنعني تعاون مجموعة عناصر أو اشياء وهي : مجمع الماء الذي يغذي النهـــر ، Watershed ، والمنحدرات والجداول النهرية ، وهذه متصلة بعضها ببعض من خلال الدورة المائية والرواسب بواسطة الطاقة التي تولد هذه الدورة أو هذا النظام وهذه الطاقة تتمثل في الزوابع والامطار الاعصارية [1]

ويمكننا القول بأن الانظمة هي عبارة عن أجزاء حقيقية من العالم محددة تحديداً غير دقيق (تحديد اعتباطي) ، وتشترك في علاقات وارتباطات وظيفية . هذا وقـــد ميز « فون بيرتلنفلي » بين نوعين من الانظمة هما : الانظمة المقفلة والانظمة المفتوحة . فالانظمة المقفلة لها حدود واضحة ومحكمة بحيث لا تتبادل الحركة او التفاعل مع غيرها ، وانما يكون تفاعلها داخليا وضمن نطاق عناصرها ، مثلها في ذلك مثل الدائرة المقفلة التي تدور في نطاق نفسها . وهذا النوع من الانظمة نادر الاستعمال في الجغرافيا . اما الانظمة المفتوحة فهي على عكس المقفلة ، اذ ليس لها حدود محكمة ، وبذلك يكون الاتصال والتفاعل مع غيرها من الانظمة قويا . وهذا النوع مهم في الجغرافيا لان كل الانظمة التي تدرسها الجغرافيا مفتوحة ، ولو إننا حين الدراسة والتحليل نعمل على اقفالها مؤقتا تسهيلا للفهم والتحليل ، كما نلجأ الى ايقاف حركة الفيلم السينمائي مؤقتاً لفهم حركة من الحركات التي يحتويها مشهد من المشاهد والتي تتطلب تدقيق النظر . وعلى كل حال فحتى نتفهم النظام تفهما اكثر ينبغي علينا ان نشرح مركباته وبنيته .

بنية النظام :

يتألف النظام في الاساس – كما قلنا – من عناصر وروابط تصل بينها :

---

(1) Haggett, P., op. cit., p. 17.

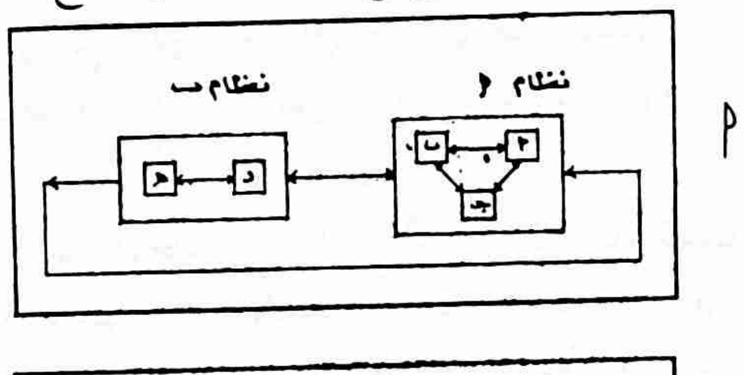
أ ــ العناصر : وهي الوحدة الاساسية للنظام . ومن وجهة النظر الرياضية فإن العنصر اصطلاح بدائي ليس له تعريف (مثل فكرة النقطة في الهندسة) . وبناء عليه فإن تحليل الانظمة يمكن ان يتم بدون اعتبار آخر لطبيعة العناصر . ولكن استخدام النظرية الرياضية للانظمة بهدف معالجة مشاكل هامة تعتمد كليا على قدرتنا لجعل الظواهر ذات مفاهيم بطريقة تمكننا من معالجتها كعناصر في نظام رياضي ، أي ان هذا يعتمد على قدرتنا على ايجاد تفسير هام للعنصر الرياضي . ولكن ليس من السهل ايجاد مثل هذه التفسيرات التي يمكن الاتفاق عليها ، على انها معقولة وغير غامضة . وفي هذه الحالة تبرز لنا مشكلتان . أولاهما : مشكلة المقياس ، فتفسيرنا للعنصر غير مستقل عن المقياس الذي نتصور بأن النظام يعمل به . فمثلا نجد أن نظام النقد الدولي يمكن ان يكون على مفاهيم مختلفة باختلاف المقاييس المستخدمة . فيمكننا مثلا اعتبار نظام النقد الدولي على انه يتألف من اقطار ، والتي هي بمثابة عناصر (كل بلد عبارة عن عنصر عامل في هذا النظام) . كما وان الاقتصاد يمكن ان ننظر إليه من حيث كونه يتألف من مصانع ومؤسسات (عناصر) وايضا يمكن اعتبار المؤسسات نفسها على أنها انظمة مؤلفة من دوائر (عناصر) . والدوائر يمكن ان تكون هي الاخرى انظمة تتألف من افراد أو اشخاص (عناصر) ، كل فرد يمكن اعتباره نظاماً حيوياً ، وهكذا دواليك . وبناء عليه ، فإن تعريف العنصر يعتمد على المقياس الذي ندركه في النظام [1] .

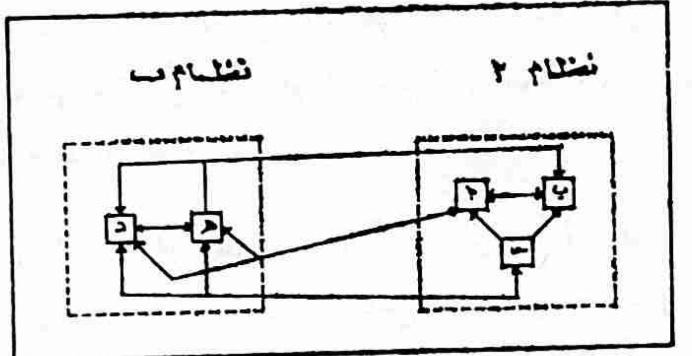
من هذا نرى اننا بصدد مشكلة مفادها أن الانظمة يمكن ان تكون جزءاً من الانظمة ، وان ما نختاره كي نعتبره عنصرا على مستوى قصير من التحليل ، يمكن أن يؤلف بنفسه نظاما على مستوى أدنى من التحليل . فالسيارة يمكن اعتبارها عنصراً في نظام المرور ، ولكن هي ايضا في نفس الوقت تؤلف وحدة قائمة بذاتها ، أي نظاما مستقلا يعمل بفضل تفاعل اجزائها المختلفة .

---

(1) Harvey, D., op. cit., p. 452.

إن هذه الملامح لتحليل الانظمة يحمل معه بعض المشاكل ، ويرى «بلالوك» Blalock في سنة ١٩٥٩ بأن هناك طريقتين يستطيع بهما ادراك العنصر تبعا لمرتبته أو طبقته في النظام . فلو اعتبرنا المصنع مثلا وحدة لا تتجزأ ، ويقوم بدور الوحدة ضمن نشاط اقتصادي فإن استجابته وقراراته في هذه الحالة تكون نتيجة عوامل داخلية او خارجية ، ولكن لا يمكن ان يتم الاتصال الخارجي إلاّ باسم المصنع وحده ، لأنه كما قلنا وحدة قائمة بذاتها (انظر الشكل ١٨ أ) . وكذلك اعتبار المصنع او الوحدة عبارة عن تناسق غير محكم على مستوى عناصر دنيا ، أي كأن يتعامل افراد المصنع مع افراد آخرين في مصنع آخر .





شكل ١٨ - يبين نوعين من التفاعل بين الانظمة :

الشكل العلوي يحدث التفاعل بين نظام (أ) ونظام (ب) على اعتبار أن كل منهما وحدة قائمة بذاتها ، الى جانب تفاعل عناصر كل نظام ضمن حدوده الداخلية .

أما الشكل السفلي ، فيبين تفاعل النظامين (أ) و(ب) عن طريق العناصر المكونة لكل نظام أي تفاعل على مستوى أدنى من المستوى الأول .

(عن : Blalock & Blalock in Harvey, D, 1969)

والمشكلة الثانية (الى جانب مشكلة المقياس) التي تواجهنا حين تعرضنا لتفسير الفكرة الرياضية للعنصر لا تكمن في تعريف المشكلة نفسها ، فإذا ما استطعنا تعريف النظام بموجب مقياس ما ، فكيف نتعرف على العناصر فيه ؟. من الوجهة الجغرافية ان هذا معناه تحديد الافراد بموجب مقياس معين — انها مشكلة في حد ذاتها صعبة الحل في حالات معينة كأن تكون الظواهر موزعة بشكل متصل مترابط صعبة الفصل . ولكن احيانا يسهل حلها من تلقاء نفسها ، كأن تكون مزارع أو ظواهر اخرى منفصلة وذات حدود واضحة . ولكن من وجهة نظر الانظمة الرياضية ، فإن العنصر متغير ، ولذلك فحين البحث عن ترجمة العنصر الرياضي بمفهوم جغرافي يجب ان يفسر العنصر على انه بعض صفات او خصائص فرد محدد ، وليس الفرد نفسه ، يقول كوهن Kuhn في هذا الصدد :

« ان عناصر الانظمة هي حالات أو ظروف لأشياء وليست الأشياء بنفسها . ففي الانظمة التي تشمل الاشخاص ، فإن العنصر ليس هو الشخص وانما هو حالة جوعه ، أو رغبته للصحبة أو حالة أبنائه ، أو أي ميزة أو صفة مطابقة ومتمشية مع النظام »[1] .

لذلك فإنه في تحديد وتعريف العناصر ، فإن الوضع لا يتطلب فقط تعريف الافراد ولكن ينبغي اتباع اجراء عميق لقياس صفاتها وخصائصها .

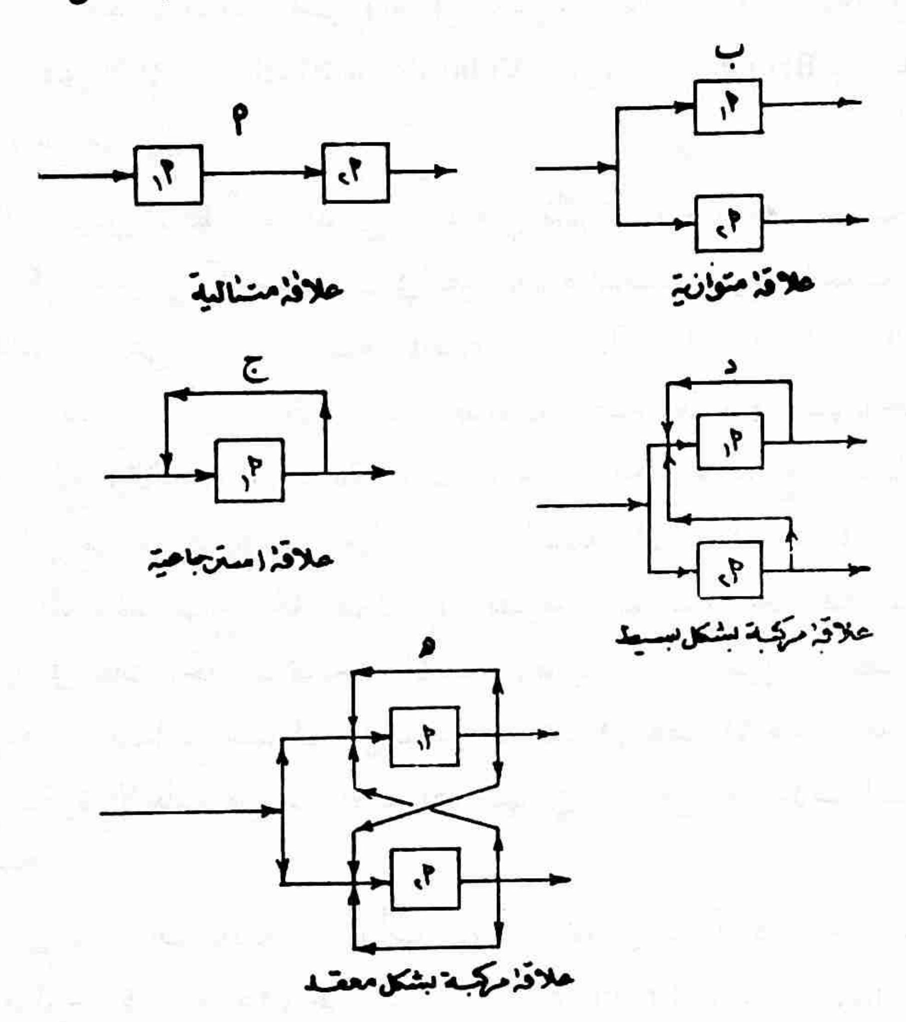
ب ـ العلاقات أو الروابط بين العناصر : يمكننا ان نحدد عدة اشكال من العلاقات بين عناصر كل نظام أهمها هي : علاقات متتالية Series relation وهي ابسط الانواع ، وتتميز بأن العناصر مرتبطة بروابط غير معكوسة . وبناء عليه ففي الشكل (١٩ ـ ا) نرى أن م١ ← م٢ اي انها تكوّن علاقة متتالية ، ويمكن رصدها على انها خصائص ارتباط سببي ، وهي التي شاع استخدامها في العلوم التقليدية.

---

(1) Harvey, D., op. cit., P. 454. المصدر

٢ ـ علاقة متوازية Parallel relation وهي شبيهة بالارتباط السببي ، وذلك لأن كلا من أ١ و أ٢ يتأثران بعنصر آخر هو أ٣ (انظر الشكل ١٩ــب)

٣ ـ العلاقة المسماة بعلاقة التغذية الاسترجاعية في علم الالكترونيات. وهي نوع من العلاقة يصف وضعاً يكون فيه عنصر من العناصر يؤثر في نفسه، مثل نافورة الماء التي تسحب الماء وترجعه ليعاد سحبه من جديد وهكذا(الشكل ١٩ ــ ج)



شكل ١٩ ـ يبين انواع العلاقات التي قد تنشأ بين عناصر النظام

(عن : Klir and Valach in Harvey, D.,1969)

الانظمة واستخدامها في الجغرافيا :

إن تطبيق فكرة الانظمة شيء جديد في البحث الجغرافي على الرغم من

موضوع النماذج ليس بجديد على الفكر الجغرافي ، فكثير من المسائل الجغرافية الهامة والكبيرة قد صيغت بمفاهيم الانظمة . لقد كانت هذه الانظمة مرتبطة بالاقاليم على اعتبار أنها بمثابة انظمة معقدة ذات ارتباط ، الى جانب ارتباطها بالسلوك البيئي . وبناء عليه يمكن التعرف على الانظمة وعناصرها في اعمال الجغرافيين في القرن التاسع عشر واوائل العشرين امثال « ريتر » Ritter ، و « فيدال دى لابلاش » Vidal de la Blach و«برين » Brunches و «ساور» Sauer وغيرهم [1] .

ولكن تطبيق الانظمة في الماضي — وحتى فكرة النظام نفسه — ظلت على هامش الفكر الجغرافي كما هو الحال في بقية العلوم المختلفة . ومن اسباب ذلك صعوبة الكشف عن عناصر النظام المعقدة وارتباطاتها المتبادلة داخل النظام وخارجه . وهذه الصعوبة امكن التغلب عليها بعد تقدم العلوم والتكنولوجيا وتطور النماذج والانظمة المتحركة . وبناء عليه تغير الحال واصبح الاهتمام في النصف الثاني من القرن العشرين مركزاً على الانظمة والاستفادة منها في العلوم المختلفة . هذا وقد أصبح الجغرافيون اليوم يصيغون المواضيع الجغرافية بمفهوم الانظمة . وفي بعض الحالات تستخدم الانظمة لتطوير صياغة نظرية من النظريات في الجغرافيا . وفيما يلي سنتكلم عن تطبيق الانظمة في بعض الابحاث الجغرافية لتوضيح فكرة الانظمة وكيفية الاستفادة منها في كل من الدراسات الطبيعية والبشريـة .

ا — في الدراسات الطبيعية : بدأت محاولات تطبيق نظرية الانظمة العامة في الجيمورفولوجيا في سنة ١٩٥٠ على يد «ستر هلر» Strahler و« كلنج ، Culling في سنة ١٩٥٧ و «هيك» Hack و «جودليت» Goodlett في سنة ١٩٦٠ ، وذلك بقصد فحص الاسس الرئيسية لموضوع الجيمورفولوجيا بالتفصيل من حيث الغرض والمنهج ، وذلك في وقت تعرض فيه المسلك التقليدي للخطر ، وحينما تطلب الأمر دراسة هذا الموضوع وفروعه بالتفصيل ، واعادة النظر في أعمال

(1) Harvey, D., op. cit., p. 283.

كل من « ديفز » Davis و « بنك » Penck . وقد كان التقليديون يحصرون معالجتهم للموضوع بشكل تاريخي لمكونات عناصر الاقليم ، اما الذين اتخذوا من المنهج الكمي اسلوباً مميزا في البحث فقد حصروا أنفسهم في الدراسات القائمة على الفحوصات والاختبارات التي تستند على النظريات .

وفي سنة ١٩٦٢ حاول « رتشارد تشورلي » اعادة صياغة التفكير في الجيمورفولوجيا بمفهوم نظرية الحرارة الحركية Thermodynamics ، على اعتبار انها نظام مفتوح تصلح للتطبيق في الجيمورفولوجيا . وقد نشر بحثه هذا في العام المذكور تحت عنوان « الجيمورفولوجيا ونظرية الانظمة العامة » [1] .

ويرى «تشورلي» بأن هناك شبهاً مباشراً بين الانظمة المفتوحة والاحواض الصرفية drainage basins وعناصر الانحدار ، والجداول النهرية ، وجميع اشكال الارض . وفكرة النظام المفتوح تتضمن ايضا الانظمة المقفلة ذلك لان الاخيرة يمكن اعتبارها حالة خاصة للحالات الاولى المتعددة ، وذلك حينما يصبح نقل المادة والطاقة من وإلى النظام صفرا . وعلى كل فإن النظام المفتوح يمتاز بالثبات والتوازن بحيث يتعادل الوارد من المادة والطاقة مع الصادر . ويبدو انه من الصعوبة بمكان عمل شبيه آلي بسيط لتوضيح سلوك وأعمال النظام المفتوح بشكل كامل ، ولكن قد يكون من المفيد أن نتصور مثل هذا النظام ، كما هو ممثل في حركة جسم مائي موضوع في حوض . وهذا الحوض يملأ باستمرار بماء من انبوب يصب في الحوض . وفي اسفل هذا الحوض فتحة بواسطتها يتم تصريف ماء الحوض . فلو فرضنا ان ماء الانبوب الذي يصب في الحوض توقف ، فإن الحوض يجف ويتوقف النظام ويصبح لا وجود له (في حالة بقاء فتحة الحوض السفلية مفتوحة) . اما اذا توقف الماء المتدفق الى الحوض وفي نفس الوقت أقفل تصريف الحوض فإن النظام سيتخذ ملامح كثيرة من

---

(1) Chorley, R.J., « Geomorphology and general systems theory » in « The Conceptual Revolution in Geography » op. cit., pp. 282-300.

خصائص النظام المقفل . وفي هذه الحالة فإن التغيرات في مورد الكتلة والطاقة الاتية من الخارج تؤدي إلى تعديل ذاتي للنظام كي يتمشى وهذه التغيرات . وكذلك اذا زاد تدفق الماء في الحوض ، فإن مستوى الماء سيرتفع فوق المستوى المنصرف ، ولكن في النهاية لا بد من التوازن عن طريق زيادة المنصرف ليتعادل مع الزيادة في التدفق ولذلك فإن مستوى الماء في الحوض سيعود مرة ثانية الى حالة الثبات .

ان هذا النوع من التعديل في النظام يطلق عليه التعديل الذاتي أو المنظم الذاتي Self regulatory ، وقد حاول « جلبرت » Gilbert تطبيق هذا المبدأ على تطور اشكال الارض . وقد تبين ان من بين الشروط الرئيسية التي تحدد درجة التعرية هي :

١ ــ مقدار الماء الجاري .

٢ ــ الغطاء النباتي .

٣ ــ بنية أو تركيب الصخور .

٤ ــ شكل ومقدار الانحراف أو الميل .

وقد تبين أن هناك علاقة تبادلية بين الانحدار (الميل) والتعرية علماً بأن الانحدار ناشيء في اول الأمر من عوامل انتابت القشرة الأرضية وكان من نتيجتها تشكيل تضاريس سطح الارض . ولكن التفاصيل الدقيقة للانحدارات هي من جراء عوامل التعرية وقوانينها . وطبيعي ان كل منحدر (ميل) هو عضو من سلسلة متتابعة من المنحدرات (قد تكون على شكل سلالم او مدرجات) . فالماء وما يجرفه من فتات وصخور حينما تصل الى اول منحدر تنزل الى الذي يليه وهكذا . فلو فرضنا ان أحد الانحدارات قد تآكلت من جراء تدفق وسرعة المياه والفتات في ظروف استثنائية فسينتج عن هذا امران هما :

١ ــ ان المنحدر العلوي ذا المستوى الصرفي الخاص به سينخفض ،

وبناء عليه تزداد قوة التعرية ومفعولها .

٢ - إنسداد المنحدر الأدنى الذي يقع اسفل العلوي مباشرة ، وذلك من جراء الحمل الاستثنائي من الانقاض والفتات الصخرية ، وبالتالي فإن درجة التعرية ستقل . ولكن هذا الاختلاف في المنحدرين (تسارع في التعرية في المنحدر العلوي وبطء في المنحدر السفلي) يجعل انحدار الميل الذي حث فيه التآكل قليلا ، وكلما قل الانحدار قلت أيضا درجة التعرية . ولكن التأثير لا يتوقف عند هذا الحد ؛ فإن هذه الفوضى التي حدثت في منحدر واحد ستنتقل إلى جميع هذه السلسلة من المنحدرات من البداية حتى النهاية ؛ ولا تتوقف إلا بعد أن تصل إلى حدود الحوض الصرفي . وفي كل حوض نجد ان جميع خطوط الصرف تتحد في خط رئيسي ، وأن أي فوضى تحدث في أي خط لا بد وان تتصل بواسطة الخط الرئيسي ، ومن ثم إلى كل رافد . وكما أن كل عضو من النظام يمكن ان يؤثر على غيره ، فإن كل عضو يتأثر أيضا بالاعضاء الأخرى . وبناء عليه يوجد في النظام اعتماد متبادل بين العناصر المكونة له . وهذا الشكل من أشكال التعديل الذاتي جاء عن طريق قدرة النظام المفتوح على تنظيم وتعديل نفسه .

إن الاشكال المتطورة للأرض والناتجة عن العلاقات التبادلية لعناصر النظام الداخلية وللانظمة المطابقة تعتمد على استمرار وثبات تدفق المادة والطاقة . وعلى الرغم من أن حالة الثبات تعتمد على الوقت ، فإنها تختلف عن حالة توازن الانظمة المقفلة . وتعني حالة الثبات أن مظاهر الشكل ليست ثابتة ولكنها باقية طالما استمر تدفق المياه والطاقة (والذي يعبر عنه بالنظام) . وان النظام المفتوح سينمو ويصل إلى حالة الثبات ، وبذلك سيمر في تغيرات من هذا القبيل بشرط افتراض ظروف معينة مسبقا . ومثل هذه التغيرات تشمل تغيرات في ظروف الطاقة ومعها تنشأ تغيرات في البنية .

ويرى « تشورلي » ان تطبيق النماذج المفتوحة على الجيمورفولوجيا - على

نحو ما عرضنا – يفيد كثيرا لعدة أسباب منها :

١ – ان النماذج توازن عملية البحث بين تحليل ودراسة شكل الظاهرة واجراءات حدوثها(أي بين الشكل form والاجراء Process) ، وبهذا نتجنب خطأ « ديفز » واتباعه الذين اهتموا بالشكل دون الاجراء حين دراستهم لاشكال سطح الارض . وطبيعي ان الشكل والاجراء هما من صميم الجيومورفولوجيا ، وكثيرا ما نجد أن ارتباطهما يكون وثيقا للغاية ، مما يصعب معها معرفة أيهما المسبب للآخر (كحالة الدجاجة أم البيضة أيهما قبل الآخر) . وعلى كل ، فإن معرفة الشكل يساعدنا على فهم الاجراء ، كما وأن دراسة الاجراء تبين لنا وتوضح أهمية مظاهر الشكل .

ودراسة الشكل قد تكون وصفية فقط او تحليلية . نبدأ بوصف شكل الشيء بكلمات بسيطة وبكلام عادي ، ونختم ذلك الوصف بتحديد الشكل بلغة الارقام الرياضية . وكل طريقة قد تتبع الأخرى على نمط علمي مرتب ودقيق مع الحفاظ على الاستمرار التاريخي . ولا شك في أن التعريف الرياضي للشكل يتخذ دوما صفة التحديد ، وهو ما كان ينقصنا في المراحل الاولى للوصف المجرد .

ولكن استخدام الرياضيات يتطلب منا التفكير في التعريفات الرياضية بشكل دقيق ، وبالتحليل الرياضي نصل إلى البناء الرياضي ، وبواسطته نكشف عن التشابه أو الذاتيات التي لم تكن واضحة من قبل . ثم نتعدى الفكرة الرياضية للشكل في مظهره الاحصائي إلى نفس الشكل ولكن في علاقاته المتحركة : أي نرتفع من مفهوم الشكل إلى مفهوم القوى التي تؤدي إلى قوته وارتفاعه . وفي تمثيل الشكل وحين مقارنة الاشكال التي من أصل واحد ، نرى في حالة من الحالات شكلا بيانيا من القوى في حالة توازن ، وفي الحالة الثانية نرى اتجاه وأهمية القوى التي تكفي لتحويل الشكل الواحد إلى الآخر .

والواقع أن كل ظاهرة طبيعية – مهما كانت بسيطة – هي في الحقيقة مركبة من عدة عناصر مرئية وغير مرئية ، لا تعد ولا تحصى ، ولا يمكن اظهار

قوتها من حيث التجمع والتصميم إلاّ بواسطة الرياضيات .

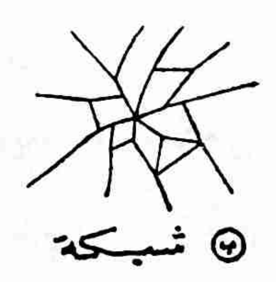
٢ – ان النظام المفتوح يساعد على كشف سلوك الظاهرة المتعددة التغير . وقد كان السبب في عدم قدرة الجغرافيين على معالجة العوامل المتداخلة للظاهرة الواحدة هو الاعتقاد بالحتمية ، وإلى التركيز الواقعي على عامل أو عاملين فقط على حساب العوامل الاخرى .

ب – في الدراسات البشرية : يعتبر الاقليم ذو العقد في الدراسات الجغرافية البشرية أقرب شبيه للنظام المفتوح . وهذا الاقليم يتألف من عناصر هي : مدن وقرى ومزارع ... الخ ، وتتصل جميع هذه العناصر ببعضها من خلال تبادل وتفاعل نشاطات حركية (مادة) هي : النقود والهجرة والنقل والشحن ... الخ ، أما الطاقة في هذا النظام فتتمثل في المتطلبات الحيوية (البيولوجية) والاجتماعية للمجتمع .

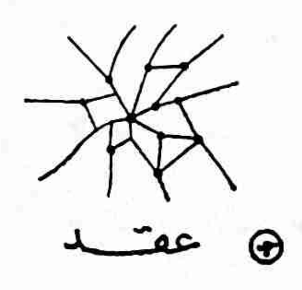
وتبين الاشكال التالية رقم أ ، ب ، ج ، د ، ه المراحل التي يمر بها تكوين هذا الاقليم .



أ حركة وتنقل



ب شبكة



ج عقد



د نظام طبقي



ه مساحات

شكل ٩٠ – يبين مراحل تحليل الأنظمة الاقليمية

(عن: P. Haggett 1969)

ففي الشكل (أ) تعتبر الحركة والتنقل أول مراحل تكوين الاقاليم ، وفي الشكل (ب) تتكون شبكة من المواصلات ، وفي (ج) تبدأ العقد (مراكـز الاستقرار) في الظهور ، وفي (د) تسيطر احدى المدن بحكم موقعها وتنمـو وتكبر ، بحيث تدور باقي المدن الاصغر في فلكها . وفي الشكل الأخير (هـ) تبدأ المناطق التي تتبع المدينة بالظهور بشكل محدد على شكل مساحات .

واذا أردنا ان نستعرض الاقاليم ذات العقد على أساس أنها انظمة مفتوحة ، ينبغي أولا أن ننظر إلى خصائصها النموذجية ، ونتفحص تواجدها في النظام الاقليمي . ويرى (هاجيت) Haggett أن الانظمة المفتوحة تتميز بست خصائص هي [1] .

١ ــ إنها دوما في حاجة إلى مصدر ومورد دائم للطاقة من أجل استمرار النظام وضمان صيانته .

٢ ــ ان يحقق النظام حالة ثبات بموجبها يمكن استيراد وتصدير الطاقة والمادة عن طريق التعديل .

٣ ــ ان ينظم النظام ويعدل نفسه بشكل متوازن .

٥ ــ ان يحقق حفظ النظام ، ويكون أقصى ما يمكن تكوينه من طاقة .

٦ ــ ان الحالات التي تبدأ مختلفة تؤدي في النهاية إلى نتائج متشابهة .

وفي النظام الاقليمي السابق الذكر نجد ان هذه الخصائص الستة موجودة . فالتنظيم الاقليمي يحتاج إلى حركة دائمة من السكان والبضائع والنقود . كما وان الاقليم يحتاج إلى معلومات تستمر على صوئها هذه الحركة وهذا الاتصال . ثم ان زيادة الحركة التي تدخل الاقليم تؤدي إلى اتساع المدينة وامتداد العمران

---

(1) Haggett, P. « Locational Analysis in Human Geography », op. cit., pp. 16-19.

الحضري Urban Sprawl ، بينما انكماش الحركة يؤدي إلى تقلص المـــدن وموتها .

إن هذا القول ينطبق على الخصائص المذكورة في البندين الاول والثاني اعلاه . اما البند الثالث فنجد أن المنطقة الظهيرة التي تتبع الاقليم من الممكن ان تمتد او تتقلص لتواجه ازدياد او انكماش التدفق الحركي للسكان والنقود والبضائع .

هذا ويرى البعض مثل« بري » Berry « وجارسون » Garrison بأن من الممكن تحقيق العنصرين الرابع والخامس وذلك على اعتبار انهما خصائص للاقليم تظهران على شكل علاقة بين درجة وحجم المركز الحضري ، والذي يميل إلى كونه ثابتاً نسبياً على مستوى المكان والزمان [1] .

واخيرا فإن الميزة السادسة للاقليم تتحقق بواسطة نمو والتقاء المدن الرئيسية في القارات المختلفة من حيث الشكل ، وهذا ما يثبت لنا بأن النظام الحضري المفتوح قادر على التصرف باتزان .

ولعل أهم ما يمكن ان نستفيد من استعراضنا للاقليم كنظام مفتوح هو انه يوجه انتباهنا إلى الصلة بين الاجراء والشكل الذي سبق ذكره حين الكلام عن النماذج في الجيمورفولوجيا . وهذا يضع الجغرافيا البشرية على نفس مستوى العلوم البيولوجية والاجتماعية التي تنظم أفكارها بهذه الكيفية .

وفي الجغرافيا الاقتصادية يمكننا تطبيق الانظمة على مختلف المستويات) فمثلاً يمكننا اعتبار أي مصنع من المصانع نظاما قائما بذاته ، فلو أخذنا مصنع الاسمدة الكيماوية في الكويت مثالا على النظام لاعتبرنا مجموعة المصانع من هذا النوع ترتبط بواسطة شركة أو مجمع للصناعات الوطنية أو تتصل بمصانع الاسمدة الكيماوية على النطاق العالمي . ويمكننا أعتبار كل مستوى من هذه

(1) Ibid.

المستويات المختلفة (مصنع او شركة او مجمع صناعات وطنية أو ارتباط عالمي) نظاماً له كيانه واتصالاته وتفاعلاته الداخلية والخارجية . ففي حالة المصنع (اذا ما اعتبرناه نظاما) ، نرى إن غرضه هو الربح الذي يعود من وراء رأس المال المستثمر . وطبيعي أن المصنع (النظام) يتألف من عناصر ، مثل وحدة لانتاج حامض الكبريتيك ووحدة ثانية لانتاج النشادر ، وثالثة لانتاج اليوريا وهكذا ، وكل هذه الوحدات او العناصر مرتبطة ببعضها لاعتمادها المتبادل في الانتاج . كما وترتبط هذه العناصر بالبيئة التي هي فيها عن طريق عدد من الاجهزة (أو الاعضاء) تراقب سير هذه الوحدات وتنميها وتضبطها ، مثل الجهاز أو الدائرة التجارية والدائرة الذاتية (الموظفين) والدائرة المالية ودائرة المختبر والابحاث وغيرها من الدوائر التي تخدم هذا النوع من الصناعة . هذا وان عدد هذه الاجهزة او الدوائر ودرجة كفايتها ستحدد قابلية النظام ومدى استجابته للتغيرات الناجمة في البيئة . وكذلك فإنها تسمح للنظام ليأخذ المبادرة بنفسه ويؤثر على البيئة المحيطة به . فمن بين الملامح المميزة للاجهزة هو قابليتها على المبادرة أكثر من كونها أشياء تستجيب لمؤثرات خارجية . فالنظام الصناعي يأخذ بعض خصائص مجموعة الانظمة الاعضاء . وأخيرا يمكننا القول بأن النظام وبيئته لا يمكن فصلهما وقد يتأثر الاثنان مباشرة بتغير مشترك هي صناعة النفط مثـــلا .

وبناء عليه يمكننا دراسة نظام الصناعة هذا ، من خلال تحليله إلى عناصره العديدة وتفاعلها مع بعضها البعض وارتباطها بالبيئة والتأثير المشترك الناتج عن هذا الارتباط ، وكذلك ارتباط هذا النظام كوحدة مع باقي الانظمة الاخرى .

وقد قام « بري » Berry في سنة ١٩٦٤ بنشر بحثه عن « المدن كأنظمة داخل أنظمه في المدن [1] » . وفيه بيّن كيفية الأستفادة من تطبيق منهج الانظمة على

(1) Berry, B.J.L. « Cities as systems within systems of cities » in the Conceptual Revolution in Geography », op. cit., pp. 312-330.

دراسة المناطق الحضرية ، وكذلك نوه إلى استخدام الطريقة العلمية التي تعتمد على (الكمبيوتر » وغيره من الوسائل التكنولوجية المتقدمة . وأهم نقاط البحث هي ما تدور على دراسة المناطق الحضرية على شكل مجموعتين إحداهما تعطينا تعميمات استقرائية ، والثانية تمدنا بالاستنتاجات المنطقية ، ويقول « بري » أن هاتين المجموعتين يجب أن يتكاملا اذا كنا بصدد تطوير الدراسة الحضرية . ومن نتيجة هذا الاجراء من التكامل يمكننا تحويل التعميمات الاستقرائية إلى نظرية ، كما وان من المحتمل ان ينتج لدينا أعمال اختبارية وتجريبية ، وهي عبارة عن اشتقاق من الاجراء الاول .

وبعد هذه المقدمة العريضة نرى أن « بري » يخصص بقية بحثه ليبين لنا كيف يمكن تحقيق هذا التكامل في أربع ميادين هامة ، أحدها يتناول تلك التي تقع ضمن الخصائص الحضرية، بينما المجموعة الثانية تتناول الخصائص الحضرية الداخلية . وهاتان المجموعتان يمكن تقسيمهما إلى توزيعات فردية ومتعددة ، معتمدين في ذلك على عدد المتغيرات التي تشملها الدراسة . والحالة الاولى تتمثل بدراسة كثافات السكان الحضر ، واحجام سكان المدن ، والثانية تتمثل بالمناطق الاجتماعية وخصائص المكان الاوسط . وفي كل حالة يبيّن « بري » أثـر المناهج الكمية الحديثة عن طريق ابتكار معادلات رياضية بنائية لكل ميدان من ميادين البحث الهامة . ويبدو ان توزيعات كل ميدان لها معادلات بسيطة متشابهة وتتصل اتصالا وصفيا بالنظريات المعروفة . أمّا الدراسات التي تتعدد فيها الخصائص والملامح الحضرية فهي مختلفة ولا بد قبل تطبيق النظريات عليها من اجراء فحوصات دقيقة على هذه النظريات .

ويخلص « بري » في بحثه بأن تطبيق نظرية الانظمة العامة في ميدان الدراسات الحضرية ممكن ومناسب .

***



الفصل الثامن

النظريات واستخدامها في التحليل الجغرافي

النظريات ركيزة هامة من ركائز العلوم ومنها الجغرافيا . وقد كان احد اهداف العلوم دراسة الظواهر ونمطها وسلوكها وكيفية ومقدار استجابتها للمؤثرات الداخلية والخارجية ، المحلية وغير المحلية ، وفي النهاية صياغة نظرية عامة تحدد الاطار العام لمسلك هذه الظواهر وتفسير كافة تفاعلاتها على مختلف المستويات .

والجغرافي حينما يدرس ظاهرة من الظواهر يجد نفسه في متاهة وحيرة نظرا للارتباط الشديد بين مختلف الظواهر والتفاعل المتبادل بين عناصر الظاهرة الواحدة من ناحية وعناصر الظواهر الاخرى ، ثم الاتصال بين الظاهرة الواحدة وغيرها في المكان الواحد وبين غيرها في الامكنة المتعددة من ناحية ثانية ، ناهيك عن التأثير المتبادل بين البيئة وظواهرها . وكل هذا يسهم في تعقيد مهمة الباحث واحيانا يشعر بالضياع فلا يعرف البداية من النهاية ، ولا يفهم السبب من المسبب ، ولا الاثر من النتيجة ، واي العوامل اكثر اهمية دون سواها . واحيانا يختلط الامر عليه فيظن ان كل ارتباط بين ظاهرة وغيرها هو سببي علما بأن هذا غير صحيح ، فقد ترتبط الظواهر بغيرها ارتباط تلازم دون ان

ينتج عن ذلك أي سبب ونتيجة . فالتربة والزراعة متلازمتان ولكن لا يكون احداها سبباً في الآخر احيانا ، اذ قد نجد مناطق تصلح تربتها للزراعة ولكنها غير مستغلة ، بينما نجد على العكس من ذلك مناطق تربتها قليلة الجودة ولكنها ناجحة في انتاجها الزراعي . وقد نجد مناطق حباها الله بثروات معدنية غنية ولكن الصناعة فيها متخلفة او حتى معدومة اللهم إلا استخراج المعادن، بينما غيرها فقيرة في المعادن ولكنها متقدمة صناعياً . فالمسألة اذن في كثير من الاحيان ليست – كما كنا نظن بمنتهى البساطة – سبباً ونتيجة . وإنما هي اعمق من ذلك بكثير – انها عبارة عن تفاعل كثير من العوامل المتشابكة التي تتبادل المؤثرات فيما بينها . فالنفط العربي مثلا لا يعتمد استخراجه وكمية انتاجه على العامل الجيولوجي، ولا على تكاليفه المنخفضة فقط ، وانما هناك عوامل كثيرة لا تبدو للباحث من اول نظرة، فمنها ما له علاقة بالسياسة المحلية والدولية وميزان القوى الدولي والاستراتيجية العالمية ، والانتاج العالمي ، ونفوذ شركات النفط العالمية وما بينها من ارتباطات معقدة واتفاقيات تحدد مصالحها وترسم حدود سيطرتها ، ناهيك عن اثر عوامل مصادر الطاقة الاخرى بجميع اشكالها ومميزاتها وكذلك المنافسة الجارية بين الاقطار المنتجة للنفط واحيانا تجمعها وتفرقها .

وفي الجانب الطبيعي يحتار الباحث ايضاً في دراسة وتحليل الظواهر الطبيعية وتتبع مراحل تكوينها ، فنظرة لسطح الارض تجعل المرء يتساءل عن مقدار العوامل المتشابكة التي اسهمت في صنعه كالتعرية ودورها ، والعوامل الباطنية واثرها ، والنبات واثره وتأثره بغيره من العوامل، والمناخ ودوره ، والتضاريس وتفاعلها مع بعضها ومع غيرها .

نخلص من هذا أن العلماء حاولوا صياغة النظريات من اجل تبسيط دراسة الظواهر حتى يمكن فهمها وتحليلها . ويمكننا تعريف النظرية على انها عبارة عن افكار مرتبطة ومنظمة تساعدنا على تفسير مجموعة من الظواهر المعروفة او

المرصودة وتصلح لأن تكون اساساً للتوقع والتنبؤ [1] . والنظرية بهذا المفهوم تبحث وتكشف عن النظام الذي تسير الظواهر بموجبه سواء كان نظاماً ضابطاً أو ملازماً . فإذا ما توصلت النظرية إلى كشف هذا النظام تحاول بعد ذلك معرفة الخصائص الاساسية له :

وهناك منهجان يمكن بهما التوصل إلى صياغة النظرية . اولهما ان نبدا بالحقيقة ، اي نرصد الواقع كما هو من مشاهداتنا وتجربتنا وكل ما نتوصل اليه بحواسنا ، ثم نحذف التفاصيل لنصل إلى الحقائق المصفاة ونحصل على الاجابات المطلوبة وهذا ما نطلق عليه التجريد . وقد اطلق على هذا المنهج المسلك الاستقرائي .

والمنهج الثاني ويطلق عليه الاستنتاجي ، ويبدا بأن نفترض تنظيما مثاليا نقوم ببنائه بأنفسنا ، وهو عبارة عن تصورنا لما ينبغي ان يكون عليه سلوك الظاهرة . وبعد هذا البناء الفكري النظري للمسألة نبدا بالمقارنة على واقع الحال ، ويلزم في هذه الحالة اجراء التعديلات المناسبة حتى يتم التلاؤم والتطابق بين تنظيمنا الفكري التصوري والحقيقة .

وحتى نزيد الأمر توضيحا نقول بأن هناك فرقاً بين الطريقة التي بها نعرض النظرية بمجرد صياغتها ، وبين الطريقة التي نشرع فيها بعمل النظرية وخلقها . ويمكننا تفسير ذلك بتشبيه النظرية بالخريطة . فالخريطة – كما نفهم – ترسم طبقا لمبادىء كرتوجرافية معينة منها المحافظة على باستعمال نفس الرموز على الخريطة بصرف النظر عن اختلاف الامكنة . والخريطة في حد ذاتها نظام يقوم على التجريد (مجموعة خطوط وعلامات والوان واشارات ورموز ، وهي في هذا الصدد تشبه الحساب بدون تفسير) [2] اذن فالخريطة على هذا

(1) Thoman, R.S., Conkling, E.C., and Yeates, M.H. « The Geography of Economic Activity » McGraw-Hill, New York, 1968, p. 86.

(2) Harvey, D., op. cit., p. 169.

النحو عبارة عن نظرية بدون نص . وطبيعي يمكن تفسير الخريطة عن طريق عمل مفتاح لها يكون بمثابة الدليل او التفسير لرموز الخريطة واصطلاحاتها . وهذا المفتاح يجب ان يبين لنا ماهية الاشارات والالوان والرموز وهكذا كما يبين دلالة هذه الخريطة والشيء الذي تمثله . كما وان المقياس والموقع والمسقط والاتجاه كلها امور هامة تخبرنا عن ميدان الخريطة بنفس الطريقة التي بها يخبرنا النص الصحيح المضبوط ميدان النظرية . فالنظرية بدون نص كامل كالخريطة بدون مفتاح كامل . وعدم الكمال هذا يحد ويقلل من الاستفادة من الخريطة والنظرية . فمن الخطورة مثلا ان نقوم بحساب المسافات الحقيقية بين الاماكن من الخريطة اذا لم نكن نعرف المسقط الذي استخدم في رسم الخريطة . كذلك من الخطورة عمل قياسات للواقع من النظرية اذا لم نعرف الاساس الذي قامت عليه النظرية . ومما يؤسف له حقًا ان كثيرا من النظريات في مختلف العلوم الاجتماعية تعاني من نقص واضح وفاضح في مثل هذه الامور مما يجعلها عاجزة عن ان تقوم بالتوقع والتنبؤ اللازمين .

والخرائط والنظريات لها اغراض متشابهة ، اذ يمكننا استخدام الخرائط لتخزين المعلومات ومدنا بها ، كما تستخدم لعمل التوقعات ولتحليل الروابط بين الاشياء والظواهر ، وهذا القول ينطبق ايضا على النظريات . يقول « تولمين » Toulmin في هذا الصدد :

« اننا نستطيع استعمال النظريات كي نجد طريقنا حول الظاهرة ، لنتوقع ولنفسر ونمد بالمعلومات ونتزود بها ، يمكننا ان نجيب بسرعة على الاسئلة مثل : هل القاهرة تقع شمال مدريد ؟ او على اي سرعة يصل الجسم الساقط بحرية إلى الارض على بعد ٢٥ قدماً ؟ إن اعتمادنا في الاجابة السريعة كان على الخريطة والنظرية التي جنبتنا عمل الحسابات اللازمة»[1] .

وحالما تُرسم الخريطة يمكن ان نشتق منها عدداً من النماذج ، يمكننا مثلا

(1) Harvey. D., op. cit., p. 169.

ان نرسم منها الانهار واحواضها او الكنتور او شبكة المواصلات . وهذا الرسم الناتج يشبه نموذج ايشنستين « Achinstein المسمى بنموذج (س) والذي يبين الروابط والمعلومات التي تحويها الخريطة فقط [1] ..

يمكننا ان نقتطف من الخريطة معادلات رياضية ـ تلائم اتجاهات السطوح والكنتور ، وفحص انماط النقاط بواسطة اقرب مقياس مجاور وهكذا . وعلى هذا النحوفاننا نترجم المعلومات على الخريطة إلى وسيلة اخرى لغرض التحوير كي نحصل على النموذج النظير ، وفي جميع الحالات نحاول بعد ذلك استعمال الخريطة بكاملها والنظرية كلها لانها اشمل تعبيرا للواقع كله .

ولكن الطريقة التي نرسم بها الخريطة ، والاحكام التي نتبعها في معالجة الخريطة واستخدامها بمجرد الانتهاء منها ، تتباين مع الاجراءات المتبعة في عمل الخريطة في المقام الأول . فالاسلوب المتبع والادوات والمعدات المستخدمة والافتراضات المعمولة هي ولا شك امور هامة . فالخريطة او النظرية العلمية ترجع احيانا إلى الظاهرة التجريبية . ففي رسم الخريطة نحتاج دوما إلى الدقة في العمل وذلك بواسطة الخروج ومسح الارض ، وهذا يتضمن القياس والتخطيط الكروكي Sketch والتسجيل . والكارتوجرافي يتبع مجموعة من القوانين على لوحة الرسم ، بينما هو في نفس الوقت يسير على عدة قوانين مختلفة وذلك حينما يخرج لمسح الارض . وبنفس الطريقة فإنه لا يمكننا ان نحكم على نشاطات المسّاح الحقلي بنفس المقياس الذي نحكم به وهو يقوم بالرسم في مرسمه. وكذلك لا يمكننا ان نحكم على العالم في المرحلة التي يبحث فيها عن نظرية بالمقياس الذي نستخدمه في صياغة النظرية في شكلها النهائي . وليس معنى هذا ان نشاطات المساح الحقلي غير مرتبطة بمتطلبات الرسم في المرسم . ان المساح الحقلي الذي يجهل قوانين الكارتوجرافيا سيكون عمله ضعيفا وهزيلا ، وكذلك

(1) Harvey D., op. cit., p. 169.

فإن الشخص الذي يجهل المتطلبات المنطقية اللازمة لبيانات النظرية العلمية من المحتمل ان يكون عمله ضعيفا حينما يبحث عن النظرية .

ولعل من المفيد ان نعرض لبعض النظريات الهامة التي استفاد الجغرافيون في تطبيقها في مجالات ابحاثهم على الرغم من انها ليست من وضعهم ، وانما هي مستعارة من علوم مختلفة شأنها في ذلك شأن الوسائل والادوات الكثيرة التي يستعيرها الجغرافيون دوما من العلوم المختلفة . ولقد استطاع الجغرافيون تطوير علمهم إلى درجة كبيرة من جراء كثير من التطبيقات الناجحة لبعض النظريات المختلفة .

١ ـ نظرية فون تونن Von Thünen

يعتبر «جوهان هنرش فون تونن» Johann Heinrich Von Thünen الذي عاش في المانيا من عام ١٧٨٣ إلى ١٨٥٠ اول من حاول ابتكار نظرية علمية تفسر موقع النشاط الاقتصادي . وقد كان « تونن » عالماً ومديرا لمزرعة ، وتمكن من صياغة نظريته بعد خبرة استمرت اربعين عاما في إدارة عزبة زراعية بالقرب من مدينة « رستوك » Rostock في مكلنبرج Mecklenburg . وتحاول نظرية « تونن » ان تبين الانماط الزراعية التي تزدهر وتنمو حول المدن والسوق الحضري ، وتعتمد على عدة شروط او مقدمات منطقية على النحو التالي :

الشروط او المقدمات المنطقية Premises :

١ ـ منطقة منعزلة تتألف من مدينة واحدة ، لها منطقة زراعية خاصة بها . ومثل هذه المنطقة يمكن ان نسميها « الولاية المنعزلة » ، ومن امثلة ذلك دويلات الاقطاع في العصور الوسطى .

٢ ـ وهذه المدينة تعتبر السوق لفائض حاصلات المنطقة التابعة ، ولا تستورد شيئا من اي منطقة ثانية .

٣ – وكذلك فإن المنطقة المحيطة بالمدينة والتابعة لها لا تصدر فائض حاصلاتها لاي جهة اخرى بخلاف تلك المدينة .

٤ – وهذه المنطقة المحيطة التابعة ، تمتاز بأنها تشتمل على بيئة طبيعية متناسقة وملائمة للانتاج النباتي والحيواني في العروض المعتدلة .

٥ – ويسكن المنطقة مزارعون ، يرغبون في الحصول على أقصى حد ممكن من الارباح ، وفي امكانهم تعديل وتطوير أنماط الزراعة طبقا لمتطلبات السوق .

٦ – وتستخدم هذه المنطقة وسيلة نقل برية واحدة [1] .

٧ – تتناسب تكاليف النقل تناسبا طرديا مع المسافة .

الفروض Postulates :

لو سلمنا بكل الشروط والمسلمات السبعة السابقة ، فبناء عليه فإنه من الممكن ظهور أنماط مختلفة من الزراعة حول المدينة تتخذ أشكال دوائر متقطعة ولكنها تشترك في مركز واحد . وتعتمد الزراعة لأبعد منطقة عن المدينة على اثمان البيع للسلعة الزراعية في السوق ، وعلى سعر الانتاج في المزرعة وتكاليف النقل من المنطقة إلى المدينة ، لذا فإن ربح المزارع يعتمد على العلاقة بين هذه المتغيرات الثلاثة كما تعبر عنها المعادلة الآتية :

ر = ق – (ت + ن)

علما بأن : ر هي الربح

ق هي قيمة السلع المباعة

ت هي تكاليف الانتاج مثل العمالة والمعدات والمستلزمات الاخرى .

ن هي تكاليف النقل من المزرعة إلى السوق .

---

(١) كانت الحيوانات والعربات هي وسائل النقل المعتمدة في عهد (تونن) اذ لم تكن السيارات قد اخترعت بعد .

أي أن الربح يساوي قيمة السلع المباعة مطروحاً منها مجموع تكاليف الانتاج وتكاليف النقل من المزرعة للسوق .

وعلى ضوء هذه المعادلة يمكننا النظر إلى الجدول رقم ١٧ ، وفيه نجد أن البيانات مبنية على ملاحظات « فون تونن » ، والذي يقول بأن التكاليف التي تنفق والأثمان التي تقبض عن كل فدان تختلف بحسب اختلاف السلعة . فناتج فدان مزروع بالاخشاب يغل ويعود بناتج أكثر من فدان مزروع بالحبوب . ولكن حجم الخشب كبير ويتطلب مشقة أكثر في النقل ، ومن ثم فإنه يتكلف أكثر من نقل فدان من الحبوب .

جدول (رقم ١٧) نظرية « فون تونن » : أثمان وتكاليف وارباح الفدان الواحد لبعض سلع معينة ومدى تأثرها بالبعد عن السوق

دوائر : وحدات المسافة عن السوق	الخشب				الحبوب			
	(١) سعر السوق	(٢) تكاليف الانتاج	(٣) تكاليف النقل	(٤) الربح	(١) سعر السوق	(٢) تكاليف الانتاج	(٣) تكاليف النقل	(٤) الربح
١/٢	٢٠٠	١٤٠	١٠	٥٠	٨٠	٥٠	٣	٢٧
١	٢٠٠	١٤٠	٢٠	٤٠	٨٠	٥٠	٦	٢٤
١ ١/٢	٢٠٠	١٤٠	٣٠	٣٠	٨٠	٥٠	٩	٢١
٢	٢٠٠	١٤٠	٤٠	٢٠	٨٠	٥٠	١٢	١٨
٢ ١/٢	٢٠٠	١٤٠	٥٠	١٠	٨٠	٥٠	١٥	١٥
٣	٢٠٠	١٤٠	٦٠	٠	٨٠	٥٠	١٨	١٢
٣ ١/٢	٢٠٠	١٤٠	٧٠	٠	٨٠	٥٠	٢١	٩
٤	٢٠٠	١٤٠	٨٠	٠	٨٠	٥٠	٢٤	٦
٤ ١/٢	٢٠٠	١٤٠	٩٠	٠	٨٠	٥٠	٢٧	٣
٥	٢٠٠	١٤٠	١٠٠	٠	٨٠	٥٠	٣٠	

مأخوذ من : Alexander, J.W. « Economic Geography » Prentice-Hall, 1963, p. 614.

الجدول السابق افتراضي إذ يمثل العمود الأول سعر السوق، والثاني تكاليف الانتاج ، والثالث تكاليف النقل الذي يتزايد بازدياد المسافة ، والعكس من ذلك يقل الربح كلما بعدت المسافة (العمود رقم ٤) من السوق ، فأبعد مسافة يمكن للفلاح أن يستفيد اقتصاديا من محصول الخشب هي مسافة وحدتين ونصف عن المدينة ، وبعد ذلك ترتفع تكاليف النقل حتّى لا يبقى له ربح فائض .

اما بالنسبة للحبوب فيمكن انتاجها بربح على بعد $4\frac{1}{2}$ وحدة مسافة عن المدينة ، أو بمعنى آخر فإن المزارع القريبة من المدينة لديها فرص اكثر لأن تزرع ما تشاء ، اما المزارع البعيدة فإن فرص الاختيار عندها محدودة للغاية .

وبديهي أن أهم نقطة في هذه النظرية هي أن فرص الربح تتناقص كلما ازدادت المسافة عن سوق المدينة . ومن جهة أخرى تنص النظرية على أنه ليست هناك مسافة دنيا لا يستطيع المزارع ان يحقق في حدود نطاقها ربحا في أي سلعة ، على الرغم من وجود مسافة صغرى لا يتمكن المزارع ان يختار ضمن حدودها بين انتاج سلعة معينة بسبب وجود سلع تعود عليه بربح أكثر .

ومن هذين المبدأين السابقين تتحدد المسافة الخارجية لكل نمط زراعي عن طريق تناقص الارباح التي تعتمد اعتماداً اساسيا على تكاليف النقل . أما المسافة الداخلية فتحددها فرص الربح لانواع المحاصيل الزراعية البديلة . وبناء عليه افترض « فون تونن » ست مناطق زراعية على شكل دوائر حول سوق المدينة (انظر الشكل ٢١) .

المنطقة الاولى : الارض القريبة من السوق وتستغل في زراعة المنتجات القابلة للتلف السريع مثل الالبان والخضروات والحدائق التي يخصص انتاجها

للبيع . وهذه النشاطات تتركز في المنطقة الداخلية لان المواصلات كانت في ذلك الوقت بطيئة، ووسائل حفظ المواد الغذائية لم تكن متوفرة (كالتثليج والتعليب).

هذا ومن الممكن ان تمتد المنطقة الاولى إلى خارج المسافة المحددة لها ، وذلك بحسب حاجة المدينة ، فكلما كانت الحاجة ماسة إلى الحليب والخضروات كلما كان مدى اتساع هذه المنطقة كبيرا . واذا كان سكان المدينة يصرون على عدد معين من كمية الحليب والخضروات ، كلما كان بامكانهم ان يدفعوا أسعاراً أكثر بحيث يتمكن المزارعون في المنطقة الاولى من ان يحققوا ربحاً أكثر مما لو استغلوا الارض في انتاج الخشب أو الحبوب أو غيرها من المنتجات الزراعيـــة .

المنطقة الثانية : إن سكان المنطقة الدائرية الثانية يمكنهم ان يتخصصوا في انتاج أخشاب التدفئة أكثر من الاخشاب المخصصة للصناعة (في عهده كانت التدفئة تعتمد على الخشب) . وهكذا فإن « فون تونن » بيّن بدقة حسابية من واقع المنطقة التي عاش فيها وزاول إدراة المزارع لمدة ٤٠ عاما ، بأن زراعة الغابات تدر ربحا أكثر للمزارع من أي سلعة أخرى فيما عدا الحليب والخضروات. وطبيعي ان الحد الخارجي لهذه المنطقة الثانية يمكن أن يعتمد على مقدار الخشب المطلوب للسوق .

وبالنظر إلى الجدول (رقم ١٧) نرى ان منطقة زراعة الغابات تبعد بحوالي وحدتين من وحدات المسافة .

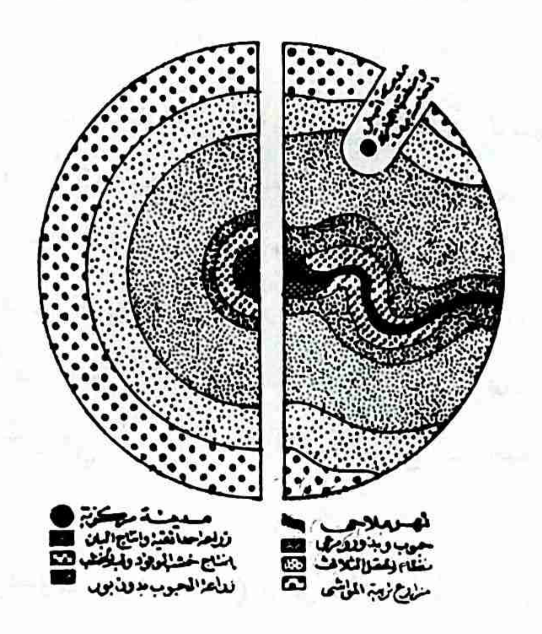
المناطق الثالثة والرابعة والخامسة : وهذه المناطق تتجه إلى التخصص الاساسي في زراعة الحبوب ومحاصيل أخرى . ونلاحظ هنا انه كلما زادت المسافة عن المدينة كلما مالت الكثافة الزراعية نحو النقصان ، وهذا يبدو من ارتفاع نسبة الاراضي البور . ففي المنطقة الثالثة تبلغ نسبة الاراضي البور صفرا ، بينما هي في المنطقة الرابعة ١٤ ٪ وفي الخامسة ترتفع إلى ٣٣ ٪ .

وعلى الرغم من أن زراعة الغابات كانت في عهد « تونن » ذات قيمـــة

اقتصادية كبيرة ولها سعر مرتفع في السوق أكثر من الحبوب ، فإنها (أي الغابات) يمكن استزراعها بناء على الحاجة في خارج المنطقة الثانية .

المنطقة السادسة : وهي منطقة مخصصة لمزارع الثروة الحيوانية . ومنتجات هذه المنطقة والتي تُسوّق تتخذ شكلين هما :

١ ـ حيوانات يمكن تسويقها دون حاجة إلى وسيلة نقل ، أي أن تكاليف النقل يكون صفرا .



شكل ٢١- يبين موقع الانتاج الزراعي بحسب "نظرية فون تونن"

٢ ـ منتجات ألبان كالجبن وهي ليست سريعة التلف كالحليب مثلا ، ولكنها غالية وثمينة وتتحمل تكاليف نقل عالية .

وقد حاول « تونن » ان يطبق هذه النظرية باجراء تعديلات عليها مفترضا ان النهر هو الوسيلة الوحيدة للنقل . وبديهي ان النهر أرخص وسائل النقل ، لذا فإن تأثيره يظهر بوضوح في اتساع الاطار الخارجي للمناطق حول مجراه .

نقد النظرية :

على الرغم من أن العوامل والقوى الاساسية التي لا تزال باقية إلا ان « فون تونن » استطاع ان يثبت نظريته . ولكن من الصعب علينا اليوم ان نجد أمثلة حية على هذه النظرية لعدة أسباب ، منها ظهور واختراع وسائل نقل واتصال كثيرة ارخص من العربة ومن وسائل النقل المعتمدة على الحصان وغيره من الحيوانات . كما وان تكاليف النقل اصبحت اليوم لا تتناسب بشكل طردي مع المسافة في كافة الاتجاهات . هذا وإن المواد سريعة التلف يمكن نقلها الآن إلى مسافات طويلة بعد اختراع وسائل التبريد والتعليب . واخيرا فإن الخشب لم يعد الوقود الاساسي الذي يستخدم في التدفئة وبالتالي لم تعد زراعة الغابات قرب المدن ناجحة بشكل اقتصادي .

وعلى كل حال فإن نظرية « فون تونن » تعتبر رائدة لنظريات الموقع ولعدة نشاطات اقتصادية معينة .

٢ – نظرية نسبة نقص الوزن ونفقات النقل

Weight loss and Transport Cost

ان هذه النظرية التي تقوم على العلاقة بين الوزن / الفاقد وبين تكاليف النقل تفسر لنا مواقع الصناعات التحويلية . وهي تتألف من أربع حالات ، يمكن تطبيقها لفهم مواقع الصناعات . وهي تفترض وجود مصنع واحد فقط يعالج نوعاً من المواد الخام (خ) يستوردها من مصدر وحيد في منطقة معينة (خر) . وهذه المادة الخام يقوم المصنع بتصنيعها إلى سلعة جاهزة (س) ، على ان تباع في سوق واحد فقط (سق) والذي يقع في مكان مختلف عن مصدر المواد الخام . والمطلوب من نظرية نسبة نقص الوزن ونفقات النقل أن تبين لنا المكان الذي ينبغي قيام المصنع فيه .

في العناصر الاربعة السابقة (خ ، خر ، س ، س‌ق) نجد ان العنصرين المتغيرين هما نسبة الفاقدإلى الوزن ، وتكاليف النقل ، أمّا بقية العناصر الاخرى فتعتبر ثابتة نسبياً . وفي عالم الحقيقة والواقع تبدو لنا الاشياء الاخرى غير متساوية في المقدار ، ولكن كي نلحظ التفاعل بين أي متغيرين يجب أن تبقى العناصر الاخرى ثابتة . فتكاليف النقل كما هي مبينة في الجدول (رقم ١٨) تتمشى مع ما هو متفق عليه في قوانين النقل ، وهو ان الاسعار لكل طن من السلع الجاهزة تكون على العموم أعلى من السلع التي هي على شكل مواد خام . ففي الحالة الاولى (أ) في الجدول رقم (١٨) نجد أن موقع المصنع يكون قريبا من السوق وبناء عليه تصبح تكاليف النقل أقل مما لو كان موقعه قرب مصدر المواد الخام . وفي الحالة الثانية (ب) نجد أن موقع المصنع قريب أيضا من السوق ، ولكن في الحالتين الثالثة (ج) والرابعة (د) يقوم المصنع في موقع يكون قريبا من مصدر المواد الخام . في الحالة (د) نجد أن تكاليف النقل مختلفة عن الحالات الثلاث أ ، ب ، ج . أمّا اذا كانت تكاليف النقل في (د) مثل ما هي في الحالات الاخرى فان الجواب لن يكون حاسماً ، أي أن موقع المصنع يتحدد بناء على عوامل أخرى .

الجدول رقم ١٨ نسبة نقص الوزن وتكاليف النقل في اربع حالات افتراضية

الحالات الافتراضية	نسبة نقص الوزن	تكاليف النقل: في حالة قيام المصنع عند مصدر المواد الخام	تكاليف النقل: لو كان المصنع عند السوق
الحالة (أ) ١٠٠٠ طن (خ) تصنع الى ١٠٠٠ طن (س)	٪	١٠٠٠ طن (س) تشحن الى (س ق) تكاليف النقل على (س) من (خ ر) الى (س ق) = ٢٠٠٠٠ دولار على اعتبار ٢٠ دولار للطن.	١٠٠٠ طن (خ) تشحن من (خ ر) وتبلغ تكاليفها ١٠٠٠٠ دولار على اعتبار أن تكاليف نقل الطن الواحد على (خ) من (خ ر) الى (س ق) هو ١٠ دولار
الحالة (ب) ١٠٠٠ طن (خ) تصنع الى ٦٠٠ طن (س)	٪٤٠	٦٠٠ طن (س) تشحن إلى (س ق). وتبلغ تكاليفها ١٢٠٠٠ دولار. على اساس ٢٠ دولار على الطن الواحد	تكاليف النقل هي نفسها كما في الحالة (أ) أي أنها تساوي ١٠٠٠٠ دولار
الحالة (ج) ١٠٠٠ طن (خ) تصنع إلى ٤٠٠ طن (س)	٪٦٠	٤٠٠ طن (س) تشحن الى (س ق). وتبلغ تكاليفها ٨٠٠٠ دولار، على اساس ٢٠ دولار على الطن الواحد.	تكاليف النقل هي نفسها كما في الحالة (أ) أي ١٠٠٠٠ دولار.
الحالة (د) ١٠٠٠ طن (خ) تصنع إلى ٥٠٠ طن (س)	٪٥٠	٥٠٠ طن (س) تشحن الى (س ق). وتبلغ تكاليفها ٨٥٠٠ دولار على اساس ان تكلفة النقل للسلعة (س) من (خ ر) إلى (س ق) هي ١٧ دولار للطن الواحد	١٠٠٠ طن (خ) تشحن من (خ ر) على أساس ان تكاليف النقل هي ٩ دولار للطن مواد خام (خ) من (خ ر) إلى (س ق). فيكون مجموع تكاليف النقل هو ٩٠٠٠ دولار.

الجدول السابق يبين العلاقة بين نسبة الوزن / الفاقد ، ويبين تكاليف النقل لحالات أربع . وكلما كانت نسبة فاقد الوزن في الصناعات التحويلية كبيرة كلما دعت الضرورة إلى اقامة المصنع قرب مصادر المواد الخام . وبافتراض تساوي العناصر الاخرى فإن موقع السوق يكون مفضلا ، وذلك اعتمادا على تكاليف نقل المواد الخام والسلع الجاهزة بالقياس إلى نسبة الفاقد من الوزن . وكلما كان الفرق كبيرا بين مجمل تكاليف نقل الخامات ومجمل تكاليف السلع الجاهزة [1] ، كلما كان مقدار انجذاب موقع المصنع نحو السوق أكبر .

ولكن ماذا يكون عليه الوضع لو حاولنا ان نختار موقعاً وسطاً بين السوق والمواد الخام ؟ ففي الحالة الثانية (ب) حيث تكون نسبة الفاقد إلى الوزن ٤٠٪ فقد يكون موقع المصنع في مكان على بعد نحو خمسي ($\frac{٢}{٥}$) المسافة من السوق إلى مصدر المواد الخام . أمّا اذا كانت نسبة الفاقد ٥٠٪ (الحالة د) فهل يكون موقع المصنع في منتصف المسافة بين السوق ومصدر المواد الخام ؟ . والجواب هو أن عامل سعر النقل يفقد أهميته ذلك لأن أسعار النقل على العموم لا ترتفع مباشرة وباطراد مع عامل المسافة ، ولكنها تزداد كلما انخفضت نسبة المسافة . فتكاليف نقل سلعة لمسافة ٥٠٠ ميل هي أقل من نقلها لمسافة ١٠٠ ميل بخمس مرات . والشكل رقم ٢٢ يوضح ذلك . أن الخط المتقطع يشير إلى أن تكاليف نقل طن من المواد الخام من (خر) إلى (سق) ، أي من مصدر المواد الخام إلى السوق هي ٨٠ دولاراً ، بينما التكاليف من مصدر الخام (خر) إلى الموقع (ي) تبلغ ٥٥ دولاراً ، ومع هذا فإن المسافة من (خر) إلى (ي) هي منتصف المسافة بين (خر) و (سق) . فلو اخترنا الموقع (ص) لمصنعنا فإننا في هذه الحالة سندفع ٣٠ دولاراً أجرة نقل للطن الواحد من المادة الخام ، بينما لو كان المصنع في الموقع (ز) سندفع ٧٢ دولارا للطن .

وفي الشكل المذكور نرى ان الخط المائل والمتقطع بشكل خفيف يشير إلى

---

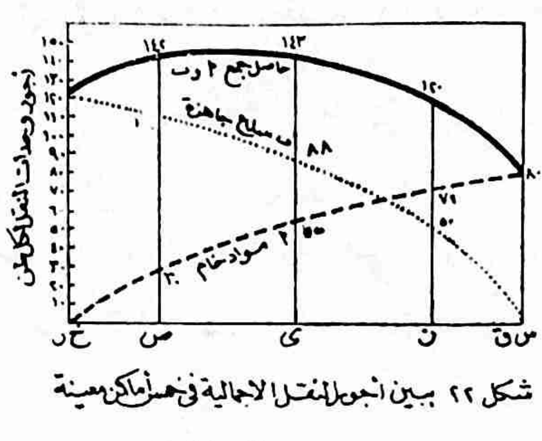
(١) طبيعي ان تكاليف نقل الوحدة من السلعة المصنوعة أعلى من تكاليف نقل الوحدة من المواد الخام .

تكاليف نقل السلع الجاهزة ، وبناء عليه لو أقيم مصنع في (خر) فإن تكاليف النقل لكل طن من السلع الجاهزة تتحرك إلى السوق (س ق) تبلغ ١٢٠ دولاراً ، أما إذا أقيم المصنع في (ي). فالتكاليف تصبح ٨٨ دولاراً للطن .

إن أهمية هذين الخطين البيانيين المنحدرين تظهر بوضوح في الخط المنحني الاعلى (الخط غير المتقطع) ، والذي يربط بين مجموع قيم منحنى المواد الخام ومنحنى السلع الجاهزة . وعلى هذا ففي الحالة الاولى (أ) من الجدول (رقم ١٨)- حيث تكون نسبة الفاقد صفراً فإنه لو أقيم المصنع في (ي) ، فإن اجور الشحن تكون كالآتي : ٥٥ دولاراً لكل طن مواد خام و ٨٨ دولاراً لكل طن من السلع الجاهزة ، وبناء عليه يكون مجموع تكاليف الطن الواحد من النوعين ١٤٣ دولارا للطن .

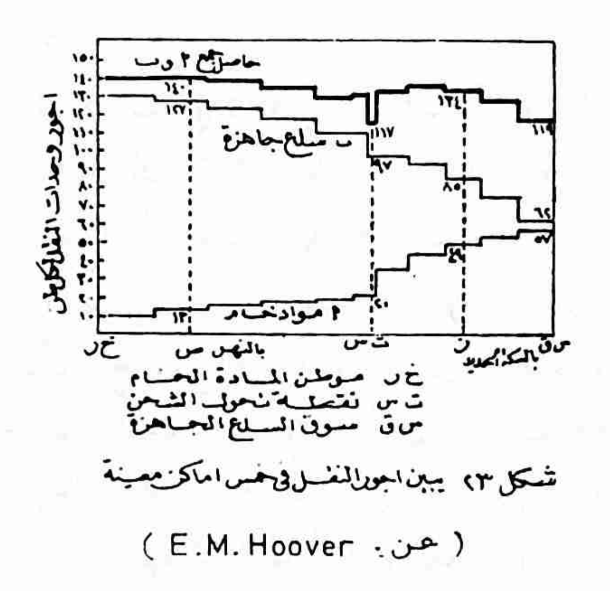
ونظرا لان اجور الشحن تتناقص مع المسافة ، فإن المواقع المتوسطة تكون غير مغرية ولا منافسة بالمقارنة إلى نقاط البداية او النهاية (أي موطن المواد الخام ومكان السوق) . وهذا أمر حقيقي بصرف النظر عن نسبة فقدان الوزن واجور الشحن النسبية . ولكن المواقع المتوسطة ، يمكن ان يكون لها بعض المزايا في حالات خاصة كأن تمنح السلع امتيازات عبور في الاجور ، أو في حالة استخدام عدة وسائل للشحن مثل التحول من النقل المائي إلى السكك الحديدية عند الضرورة . وكذلك في حالة وجود انحراف في نظام أجور الشحن عن المنحنى كما في الشكل (٢٣) ، والذي نرى فيه ان المكان الذي تتغير فيه وسيلة الشحن يكون هاما ويصلح لاقامة المصنع وبالذات في المنطقة التي يكون فيها نظام اجور الشحن متخذا شكل سلالم ، وليس على شكل منحنى مائل . فالمصنع الذي يصنع المواد الخام القادمة من مصدرها في (خر) لتباع في السوق (س ق) (بافتراض ان فقدان الوزن هو صفر) ، سيواجه تكاليف نقل مقدارها ١٣٨ دولاراً للطن ، اذا اقيم المصنع في (خ ر) . أما اذا أصبح مكان المصنع على طول النهر في الموقع (ص) فالتكاليف ستكون ١٤٠ دولاراً للطن . ولكنها ستنخفض إلى ١١٧

دولاراً للطن اذا كان الموقع عند النقطة التي تتغير فيها وسيلة النقل (ت س) ولكنها تصل إلى ١٣٩ دولاراً للطن اذا كان الموقع في السوق (س ق).



شكل ٢٢ يبين اجور النقل الاجمالية في خمس اماكن معينة

عن: E.M. Hoover



شكل ٢٣ يبين اجور النقل في خمس اماكن معينة

(عن: E.M. Hoover)

٣ ـ نظرية تفاوت العمالة وتكاليف النقل

Labour Differential and Transport Costs

إن تكاليف العمالة تؤثر تأثيرا كبيرا على موقع اي نشاط اقتصادي، وتكاليف العمالة لا تقاس فقط بعدد ساعات الاجور، وانما ايضا بساعات

الانتاج ، فلو فرضنا بقاء الاشياء ثابتة على ما هي عليه فالعامل (أ) الذي يتقاضى اجرا مقداره ١٥٠ فلساً في الساعة هو ارخص من العامل (ب) الذي يتقاضى ١٤٠ فلساً في الساعة ، وذلك في حالة اذا كان انتاج العامل (أ) هو خمسون وحدة في الساعة ، بينما انتاج العامل (ب) هو اربعون وحدة في الساعة . وفي حالة العامل (أ) ، فإن ثمن العمل لكل وحدة انتاج تكون على النحو التالي: ١٥٠ فلساً ÷ ٥٠ = ٣ فلوس ، بينما ثمن وحدة العمل في حالة العامل (ب) هي ١٤٠ ÷ ٤٠ = ٣,٥ فلساً . والمبدأ العام هو انه في حالة تساوي كل الاشياء الاخرى ، فإن من الممكن قيام المصنع في منقطة يكون فيها ثمن وحدة العمل ارخص بصرف النظر عن ثمن الساعة الواحدة من العمل .

وبناء على ما تقدم نتساءل عما اذا كان في مقدور مصنع ما في منطقة تنخفض فيها اثمان وحدات العمل ان ينافس بنجاح على اسس اقتصادية اذا كانت منطقته هذه بعيدة عن الاسواق وعن مصادر المواد الخام اللازمة له . ايهما افضل، وهل يقوم المصنع في السوق ام بالقرب من مصدر المادة الخام ؟. فمثلا توجد في مدينة شيكاغو بالولايات المتحدة الامريكية مصانع للفولاذ واخرى تحتاج إلى الآلات . فلو فرضنا ان مصنعاً للخراطة اقيم في مدينة شيكاغو فإن موقعه في هذه الحالة سيتمتع بميزتين هما : قربه من موارده الخام (الفولاذ) وقربه من السوق ، فهل باستطاعة مصنع آخر للخراطة في ركفورد **Rockford** بولاية الينوي Illenois — اي على بعد حوالي ٩٠ ميلا غرب مدينة شيكاغو — ويعتمد على مصانع فولاذها ان يكون في موضع منافس ، اذا كانت سوقه في شيكاغو نفسها ؟.يبدو للوهلة الاولى ان مصنع « ركفورد » سيكون في وضع غير منافس ، ذلك لأنه سيتحمل تكاليف نقل الفولاذ لمسافة مقدارها ٩٠ ميلا ، هذا إلى جانب تكاليف شحن المخروط لمسافة ٩٠ ميلا ايضا وهذه كلها لا يتحملها ا لمصنع لو انشيء في مدينة شيكاغو .

ولكن المسألة ليست بهذه البساطة بل تحتاج إلى مزيد من التعمق والدراسة .

فلو كانت لدينا حالتان، في الاولى (ا) مدينتان لهما انتاجية متشابهة من العمل، ولكن نسب الاجور فيهما مختلفة . وفي الحالة الثانية (ب) تكون الامور معكوسة كما نرى ادناه :

اسعار ساعات العمل

	شيكاغو	ركفورد
الحالة ا :	٢,٢ دولار	٢,١٠ دولار
الحالة ب :	٢,٣٠ دولار	٢,٣٠ دولار

ساعات العمل من الطاقة البشرية لانتاج اعمال المخارط

	شيكاغو	ركفورد
الحالة ا :	١٠٠٠	١٠٠٠
الحالة ب :	١٠٠٠	٩٦٠

فلو افترضنا تساوي جميع التكاليف فإن بامكاننا حل هذه الحالات عن طريق عمل كشف حساب كما هو مبين في الجدول رقم ١٩ ، وفيه ندرج ارقام جميع الحالات المختلفة .

جدول رقم ١٩ يبين كشف حساب للتكاليف الانتاجية المقارنة

	الحالة ا		الحالة ب	
	مخرطة شيكاغو	مخرطة ركفورد	مخرطة شيكاغو	مخرطةر كفورد
رسوم النقل على الفولاذ من مصانع الفولاذ بشيكاغو	١٥ دولار	٤٠ دولار	١٥ دولار	٤٠ دولار
عدد ساعات الطاقة البشرية المطلوبة	(١٠٠٠)	(١٢٠٠)	(١٠٠٠)	(٩٦٠)
الاجرة في الساعة	(٢,٢٠) دولار	(٢,١٠) دولار	(٢,٣٠) دولار	(٢,٣٠) دولار
مجموع تكاليف العمل لكل مخرطة	٢٢٠٠ دولار	٢١٠٠ دولار	٢٣٠٠ دولار	٢٢٠٨ دولار
رسوم النقل على منتجات المخرطة الى سوق شيكاغو	٣٥ دولار	١٠٠ دولار	٣٥ دولار	١٠٠ دولار
التكاليف الاخرى نفترض انها متساوية في كل الحالات	—	—	—	—
المجموع	٢٢٥٠ دولار	٢٢٤٠ دولار	٢٣٥٠ دولار	٢٣٤٨ دولار

عن : Alexander, « Economic Geography » op. cit., p. 619

من كشف الحساب السابق نرى أن مخرطة ركفورد تستطيع أن تنافس بنجاح نظيرتها في شيكاغو على الرغم من موقعها البعيد عن الخام والسوق .

وملخص القول فإن فحوى النظرية هو : اذا افترضنا ان المتغيرات (الاشياء) الاخرى متساوية في جميع المناطق فإنه كلما كانت وفورات تكاليف العمالة كبيرة (بسبب رخص ساعات العمل او ارتفاع الانتاجية او كليهما معا) كلما امكن التغلب على عامل المسافة .

٤ ـ نظرية فيبر Weber Theory

يعتبر « الفرد فيبر » هو اول من نادى بنظرية شاملة عن مواقع الصناعة . وقد قام « فيبر » وهو الماني بالتدريس في جامعة « براغ » من سنة ١٩٠٤ ـ ١٩٠٧ ،وفي جامعة « هيدلبرج »، من سنة ١٩٠٧ ـ ١٩٣٣ . وفي سنة ١٩٠٩ نشر نظريته الشهيرة المسماة بنظرية موقع الصناعات Theory of the location of Industries وضمنها عدة افكار سبق ان صاغ بعضها « وهلم لونهارت » Wilhelm Launhardt في سنة ١٨٨٠ .

المقدمة المنطقية والفروض :

بدا « فيبر » نظريته بعدة مقدمات فرضية هي :

١ ـ ان وحدة التحليل المطبقة عبارة عن اي بلد منعزل ومتجانس مناخيا وطبوغرافيا وسكانيا (من حيث الجنس والمهارات الفنية) وتحت سلطة سياسية واحدة .

٢ ـ توفر بعض الموارد الطبيعية (كالماء والرمل مثلا) في كل مكان ، بينما الموارد الاخرى مثل الفحم وخام الحديد متوفرة في اماكن محدودة .

٣ ـ اما العمال فلا يتوفرون في كل مكان بل في مناطق معينة .

٤ – تخضع تكاليف النقل لعاملي الوزن والمسافة ، وهذه تزداد بشكل مباشر بالقياس إلى اطوال المسافات ووزن الحمولة .

هذا وقد افترض « فيبر » انه في حالة التحكم في العوامل السابقة كما اشرنا فإن المصانع تقام استجابة لثلاث قوى او عوامل هي :

١ – تكاليف النقل النسبي .

٢ – تكاليف العمالة .

٣ – التجمع أو التراكم والذي سنشرحه فيما بعد .

دور تكاليف النقل : يرى « فيبر » ان تكاليف النقل تتخذ صوراً شتى في حالات مختلفة . وفيما يلي سنفحص حالتين فقط لنرى شكل هذه الصور .

الحالة الاولى : سوق واحد ومادة خام واحدة :

لو فرضنا ان هناك سوقاً واحداً يطلب سلعة واحدة فقط ولتكن مادة من المواد الخام ، ففي هذه الحالة يمكن قيام ثلاث مواقع صناعية :

١ – في حالة اذا كانت هذه المادة الخام متوفرة في كل مكان ، فإن المصنع سيكون موقعه في السوق ، لأن تكاليف النقل فيه تكون في ادنى مستوياتها .

٢ – اما اذا كانت المواد الخام موجودة في مكان محدد وفي شكل نقي (اي ان نسبة فاقد الوزن صفرا) ، فإن المصنع يمكن ان يقام إمّا قرب السوق او قرب مصدر المواد الخام .

٣ – ولكن اذا كانت المادة الخام موجودة في مكان معين وغير نقية (اي قابلة لفقدان شيء من وزنها اثناء التصنيع) فإن الصناعة تقام قرب موارد المواد

الخام . علما بأن احدى فروض « فيبر » تنص على ان تكاليف النقل ترتبط ارتباطا موجبا مع الوزن سواءاً كان خاماً او سلعاً جاهزة .

الحالة الثانية : سوق واحد ومادتان من مواد الخام :

لو ان طالبي سلعة ما موجودون في مكان واحد وهذه السلعة تصنع من مادتين خام ($خ_1$ و $خ_2$) فإن الصناعة في هذه الحالة تقام في احدى المناطق الآتية :

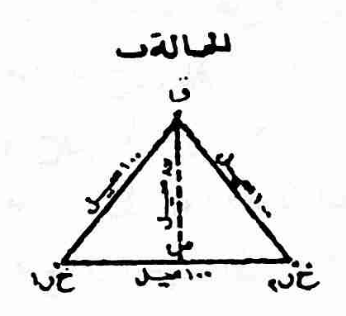
١ ـ اذا كانت $خ_1$ و $خ_2$ تنتشران في كل مكان ، فإن الصناعة ستقام في السوق لنفس السبب الذي بيناه في الحالة الاولى (رقم ١) .

٢ ـ اذا كانت $خ_1$ منتشرة في كل مكان ، بينما $خ_2$ تتوفر في جميع الامكنة فيما عدا السوق ، واذا كانت كل من السلعتين نقية ، فإن الصناعة في هذه الحالة تقام في السوق . ذلك لان تكاليف النقل ستتحملها فقط المادة الخام ($خ_2$) . اما إذا اقيم المصنع في مصدر المادة الخام ($خ_2$) فإن السلعة الجاهزة هي التي ستتحمل فقط نفقات النقل . وبما ان كلا من المادتين الخام في حالة نقية ، فإن مجموع وزنهما في هذه الحالة يساوي وزن السلعة الجاهزة .

٣ ـ امّا اذا كانت المادتان الخام محدودتي الوجود والانتشار وعلى شكل نقي ، فإن المصنع يقام في هذه الحالة في السوق ، ذلك لأن المادتين الخام ستشحنان مباشرة إلى منطقة التصنيع وبهذا تتحملان اقل نفقات نقل إضافة لرحلة واحدة اي إلى السوق . وطبيعي ان صاحب المصنع الذي يستعمل مواد خام نقية من مصدرين يفضل ان يقيم مصنعه في المكان الذي تستهلك فيه السلع الجاهزة اي السوق . ولكن الاستثناء الوحيد لهذا الوضع يكون في حالة اذا ما كانت احدى المواد الخام تشحن إلى منطقة السوق وتمر من المكان الذي تستخرج منه المادة الخام الثانية ، لهذا يكون هذا الموقع مناسباً ومغرياً لاقامة المصنع فيه .

٤ ـ اما اذا كانت كلتا المادتين الخام محددة وقابلة للنقصان ، فالوضع في هذه الحالة يكون معقداً . ولاجل التوصل إلى حل لمعرفة موقع الصناعة فقد بتدع « فيبر » مثلثه الشهير المسمى « بمثلث الموقع » Locational Triangle ، والذي تمثل احدى رؤوسه السوق (ق) ، والراس الثاني يمثل المادة الخام الاولى خ$_{١}$ (خ ر) انظر الشكل رقم (٢٤ ـ ا) بينما الراس الثالث يمثل مصدر المادة الخام الثانية خ$_{٢}$ (خ ر$_{٢}$) .





شكل ٢٤ ـ نظرية فيبر

ولتوضيح عمل المثلث نفترض ان كلا من (خ$_{١}$) و (خ$_{٢}$) يفقدان ٥٠٪ من وزنهما اثناء عملية التصنيع ، وان الكمية المطلوبة من كليهما ٢٠٠٠ طن سنوياً . فلو انشىء المصنع في السوق (ق) فإن تكاليف النقل لمدة عام تكون على النحو التالي :

(ا) ٢٠٠٠ طن × ١٠٠ ميل = ٢٠٠,٠٠٠ طن / ميل للمادة الخام الاولى خ$_{١}$ لتنقل من مكانها خ ر$_{١}$ إلى السوق حيث المصنع (ق) زائد (ب) ٢٠٠,٠٠٠ طن / ميل للمادة الخام خ$_{٢}$ لتنقل من خ ر$_{٢}$ إلى ق اي ٤٠٠,٠٠٠ طن / ميل للجميع .

فلو اقيم المصنع في (خر$_1$) فإن التكاليف تكون كالآتي :

(أ) ٢٠٠٠ طن × ١٠٠ ميل = ٢٠٠,٠٠٠ طن / ميل للمادة الخام (خ ر$_2$) من مكانها خر$_2$ إلى الموقع خر$_1$ + (ب) ٢٠٠٠ طن × ١٠٠ ميل = ٢٠٠,٠٠٠ طن / ميل للسلعة الجاهزة من خر$_1$ إلى السوق (ق) . ويكون المجموع هو ٤٠٠,٠٠٠ طن اي نفس الحالة الاولى .

ولكن لو اقيم المصنع في المكان (س) اي في منتصف المسافة بين خر$_1$ و خر$_2$ فإن تكاليف النقل تكون كالآتي ١٠٠,٠٠٠ طن / ميل للمادة الخام ح$_1$ من مكانها خر$_1$ إلى س + ١٠٠,٠٠٠ طن / ميل أخرى للمادة الخام خ$_2$ من مكانها خر$_2$ إلى س + ٢٠٠٠ طن × ٨٧ ميل = ١٧٤,٠٠٠ / طن ميل للسلع الجاهزة من س إلى ق ويكون المجموع ٣٧٤,٠٠٠ طن / ميل ، وهو اقل مما لو اقيم المصنع في السوق (ق) او في احد مصدري المواد الخام خر$_1$ و خر$_2$.

ولو فرضنا ان المادتين الخام غير متساويتين في نسبة الفاقد ، ولو ان الكمية المطلوبة منهما مختلفة ، فإن المصنع في هذه الحالة يقام قرب احد مصادر المادة الخام ، وذلك لتخفيف عبء وتكاليف النقل .

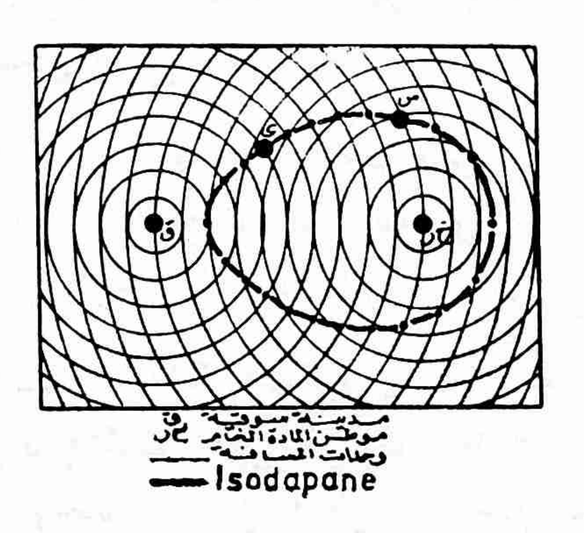
ويمكننا ان نحلل حالات كثيرة مثل سوقين ومصدرين للمواد الخام ، او ثلاثة اسواق ومصدرين للمواد الخام ، وهكذا مطبقين نظرية « فيبر » ومثلث الموقع . واذا كانت المتغيرات كثيرة فنستخدم شكلا رباعيا بدلا من المثلث .

هذا وقد انتقدت نظرية « فيبر » لأمرين هما : ان اجور الشحن لا ترتبط ارتباطاً نسبياً ومباشراً بعامل المسافة ، او طنا بطن . وكذلك الحال ينطبق على السلع الجاهزة كما هو شأن المواد الخام . ولكن على الرغم من هذه الانتقادات فإن نظرية « فيبر » يمكن تعديلها بحيث تتمشى مع واقع النقل وتكاليفه . هذا وقد كانت هذه النظرية خطوة هامة إفادت كثيراً في تقدم نظرية الموقع . ذلك لأن « فيبر » استطاع ان يبين بأن حقيقة تكاليف النقل تعتبر اهم عامل يحتم موقع الصناعة ولو من الوجهة النظرية .

دور تكاليف العمالة :

قال « فيبر » : ان تكاليف العمالة تختلف بحسب المكان ، ولذلك فمن الممكن ان تؤثر على موقع المصنع . فإذا لم يكن لموقع من المواقع مزايا من ناحية المواصلات ، اي كأن تكون تكاليف نقل السلع منه واليه مرتفعة فمن الممكن التغلب على هذه العقبة عن طريق الوفر الناجم عن اجور العمالة . ان هذه المشكلةالمزدوجة ستواجه صاحب المشروع حينما يريد اختيار موقع مصنعه على نحو تساؤل كالآتي : ما اثر الموقع على المصنع من حيث تكاليف النقل ؟ وكم يستطيع ان يدفع كتكاليف عمالة ؟ .

وحتّى نستطيع الاجابة على هذا السؤال فإن « فيبر » ابتدع طريقة اطلق عليها Isodapanes وهي عبارة عن خط يصل المحل الهندسي لنقط التكاليف الاجمالية . وبما ان هذه العبارة تحتاج إلى ايضاح ففيما يــلي نتفهم الشكل رقم (٢٥) بشيء من التفصيل .



شكل (٢٥)

عن: J. W. Alexander

الشكل (٢٥) يفترض حالة بسيطة وهي عبارة عن سوق واحد (ق) ومصدر مادة خام واحدة خر ، والرسم يقوم على افتراضات معينة :

١ ـ إن اجور نقل المادة الخام والسلع الجاهزة (طن / ميل) واحدة . وان الدوائر التي تشترك في مركز واحد حول (ق) تبين اجور النقل من جميع المراكز إلى (ق) . امّا الدوائر التي حول خر فتدل على تكاليف النقل إلى جميع المراكز من خر . وكلتا المجموعتين من الدوائر تمثل وحدة واحدة من تكاليف النقل لكل طن .

٢ ـ ان المادة الخام اجمالية (وزن قائم) Gross وغير صافية ونسبة الفاقد ٥٠٪ من الوزن ، اي ان كل طنين خام يدخلان المصنع يخرج في مقابلهما طن واحد من السلع الجاهزة .

فإذا انشىء المصنع في خر فكل طن من الناتج الجاهز يشحن من خر إلى (ق) يتحمل (١٠) وحدات تكاليف نقل . ولو اقيم المصنع في (ق) فإن التكاليف تكون (٢٠) وحدة نقل مواصلات ، لأن كل (٢) طن من المواد الخام يجب ان تتحرك (١٠) وحدات مسافة من خر إلى (ق) مقابل طن واحد من السلع الجاهزة التي تصنع في المصنع .

ولنفرض ان المصنع اقيم في (س) فإن مجموع تكاليف النقل تشمل (٨) وحدات للمواد الخام (٢ طن للدائرة الرابعة حول خ ر) + (١٠) وحدات للسلع الجاهزة (طن إلى ق من الدائرة العاشرة حول ق) او ١٨ وحدة للجميع .

اما الخط الكثيف في الشكل المذكور وهو ما نسميه Isodapane فيصل جميع النقط التي يبلغ تكاليف النقل الكلي لكل منها (١٨) وحدة . فالمكان (ى) مثلا يكلف ١٣ وحدة نقل لكل ٢ طن مواد خام لتحريكها ٦ ½ وحدة مسافات + ٥ وحدات تكاليف سلع جاهزة (المجموع = ١٨ وحدة) .

ان هذا النموذج المسمى Isodapane ليست له قيمة كبيرة اذا كانت تكاليف النقل هي وحدها التي تحدد موقع الصناعة . ولكن اذا كانت هناك متغيرات اخرى غير النقل فإن مواقع اخرى غير (خر) و (ق) تظهر اهميتها .

ان هذه الطريقة تكشف — إلى اي حد — ما للمواقع من مزايا من شأنها ان تساعد او تعيق المواقع الصناعية من حيث صعوبة النقل وارتفاع تكاليفه . ففي الشكل المذكور نجد ان كل النقط على الخط الكثيف تتحمل تكاليف نقل ١٨ وحدة اي ان الفرق بالنسبة إلى الموقع خر يكون (٨) .

وبناء عليه فإن كل النقط على هذا الخط يجب ان يكون لكل منها ميزة ثماني وحدات عمل على الاقل (لكل طن من السلع الجاهزة) حتى تكفي لاغراء انشاء مصنع فيها . وبهذا فإن « فيبر » استطاع ان يقدم لنا وسيلة جيدة تستخدم في التحليلات العلمية بالنسبة لمتغير جديد (مثل العمالة) على شكل نظرية .

٥ — نظرية فتر The Fetter Theory :

وهي تختص بتحديد مواقع الحدود بين المناطق التجارية حول مركزين تجاريين . وقد اشتقت هذه النظرية اسمها من احد العلماء الاوائل الذين تناولوا هذا الموضوع وهو « ف.ا.فتر F.A. Fetter» . ويمكننا شرح هذه النظرية عن طريق فحص ثلاث حالات تشمل مركزين تجاريين هما (س) و (ص) . وكذلك فإنه في استطاعتنا اعتبار (س) و (ص) على انهما مصنعان متنافسان لبيع سلع للمناطق المحيطة بهما ، او انهما مكانان للبيع بالجملة او المفرق ، او هما يتنافسان في اي نوع من انواع العمل التجاري الذي له علاقة بكل من تكاليف النقل والانتاج . واليك عينة من بعض الحالات : —

الحالة ١ :

نفترض ان (س) و (ص) متشابهين من حيث تكاليف النقل والمواصلات والانتاج . وفيما يختص بالنقل فهي نفس الشيء لكل طن / ميل من كل مكان إلى كافة الاتجاهات . وفي الشكل (٢٦) نجد ان كل دائرة وكل قوس يمثل

مسافة معينة من مركز هذه الدائرة إلى القوس . والنقط د ، ي ، ف تمثل الخط الفاصل الذي يفصل المنطقة التجارية (س) عن المنطقة الاخرى (ص) ما دامت هاتان المنطقتان تتحملان نفس تكاليف النقل لكافة الاماكن . لاحظ ان قيم الاماكن على خط التقسيم هذا ليست في حاجة إلى ان تعرف ، ولكنها متساوية في كل حالة من حيث صلتها بالمراكز التجارية .

وبناء عليه لو فرضنا تساوي جميع العوامل الاخرى ، وفي حالة اذا ما كانت تكاليف النقل المحيطة بالمركزين معروفة فإن الحدود بين كل منطقة تجارية ستكون على شكل خط مستقيم ، اي زاوية قائمة (انظر الخط رقم ٢ في الشكل المذكور رقم ٢٦) .

الحالة ب :

اذا كانت طبيعة تكاليف النقل بين المركزين متشابهتين ، ولكن تكاليف الانتاج مختلفة فإن الخط الفاصل بين مناطق النفوذ التجاري لكل مركز يكون في هذه الحالة منحنياً ، اي يكون قريباً ومائلاً حول المركز الذي تكون تكاليف انتاجه عالية . انظر الشكل ٢٦ الخط رقم ١ والذي يصل جميع النقط التي تتساوى من حيث التكاليف الكلية (الانتاج والمواصلات) بالنسبة إلى كل من (س) و (ص) . ولاجل التوضيح نفترض ان كلا من (س) و (ص) مركزان للبيع بالجملة لسلعة تنتج في مكان بعيد يقع إلى يمين المركز (ص) . ونفرض ايضاً ان الطرق الموصلة من المصنع إلى مركز البيع بالجملة (س) كانت مزدحمة ، ولذلك يجب ان تمر السلعة عبر مدينة (ص) اولا ، وان اسعار البيع بالجملة اعلى في (س) منها في (ص) ، وذلك بالنسبة لكل وحدة من وحدات السلعة . (وليكن مثلا ٥٠ دولار في ص و ٥٤ دولار في س) . ولنفرض ان اسعار الشحن من (س) ومن (ص) هي دولار لكل وحدة مسافة (تعادل وحدة دائرية في الشكل ٢٦) . وعلى ضوء هذه الظروف فإن النقطة (ج) تكون واقعة على خط منطقة حدود التجارة ، وذلك لأن التكاليف الاجمالية هناك تكون كالآتي :

٦١ دولاراً من ص (٥٠ + ١١ تكاليف الشحن)

و ٦١ دولاراً من س (٥٤ + ٧)

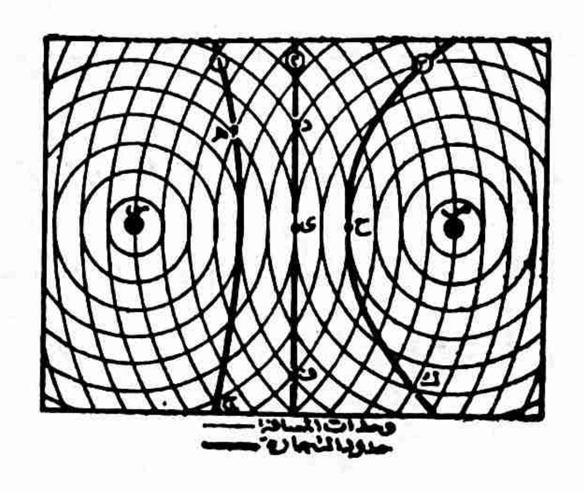
اذن تقع النقطة (هـ) ايضاً على هذا الخط ما دامت التكاليف الاجمالية هي ٥٩ دولار من (ص) اي (٥٠ + ٩) وكذلك من (س) اي (٥٤ + ٥) .

الحالة جـ :

لو ان الظروف في الحالة السابقة (ب) عُكست ، فإنه في هذه الحالة تكون تكاليف الانتاج ثابتة ، علما بأن تكاليف النقل مختلفة . وبناء عليه يكون خط التقسيم منحنياً اي قريباً ومائلاً نحو المركز الذي ترتفع تكاليف النقل فيه . وهذا ما يوضحه الخط رقم (٣) في الشكل رقم (٢٦) ، وهذا الخط يصل جميع النقط ذات التكاليف الاجمالية المتساوية (الانتاج + النقل) لكل من (س) و (ص) .

ولتوضيح ذلك نفترض ان تكاليف الانتاج لكل وحدة من وحدات السلعة تبلغ خمسين دولاراً في كل من (س) و (ص) ، ولكن اجور النقل حول (ص) هي بمعدل دولارين . وبناء عليه تقع النقطة (ح) على خط التقسيم لأنها تصل التكاليف في المركزين التجاريين (س) و (ص) اي ٥٨ دولاراً . والنقطة (ك) تقع على نفس الخط لأن التكاليف بالنسبة لكل من (س) و (ص) هي ٦٢ دولاراً .

وهناك نظرية اخرى تبحث في موضوع موقع حدود المناطق التجارية وتسمى قانون «رالي» في جاذبية المفرق Reilly's Law of Retail Gravitation وسنبحث هذه النظرية بعد قليل تحت عنوان نظرية التفاعل The Interaction Theory



شكل (٢٦) يبين نظرية فتر Fetter
عن J. W. Alexander

٦ ــ نظرية التفاعل The Interaction Theory :

هذه النظرية عبارة عن قوة الارتباطات الاقتصادية بين مكانين يختلفان اختلافا موجباً طبقاً لحجمهما وسالبا بالنسبة للمسافة المتداخلة، فكلما كان عدد سكان هذين المكانين كبيراً ، زاد تفاعلهما الاقتصادي معاً ولكن كلما زادت المسافة بينهما قل هذا التفاعل . ولتوضيح ذلك نفترض ان لدينا ثلاثاً من المدن: الاولى (س) عدد سكانها ٢٠,٠٠٠ نسمة والثانية (ص) عدد سكانها ١٠,٠٠٠ نسمة ، والثالثة (ع) عدد سكانها ٣٠,٠٠٠ نسمة (انظر الشكل رقم ٢٧) ، مع العلم بأن (ص) التي تقع في الوسط تبعد خمسين ميلا عن (س) ومائة ميل عن (ع) . وسؤالنا هو : ما مقدار الاتصالات الخاصة بالاعمال بين كل من (ص) و (س) بالمقارنة إلى تلك التي بين (ص) و (ع) ؟. وتجيب هذه النظرية على سؤالنا هذا بالقول بأن مقدار العمل سيختلف بشكل مباشر بالنسبة إلى عدد السكان في هذه المدن ، وعكسيا بالمقارنة إلى المسافة التي تصل بينها . ويعبر عن النظرية بالرموز على شكل معادلة على النحو التالي :

$$ت = \frac{ح_{س} \times ح_{ص}}{م}$$

علماً بأن ت هي التفاعل بين المدينتين .

$ح_{س}$ حجم المدينة س (مقاسة بعدد السكان)

$ح_{ص}$ حجم المدينة ص (مقاسة بعدد السكان)

م طول المسافة بينهما .

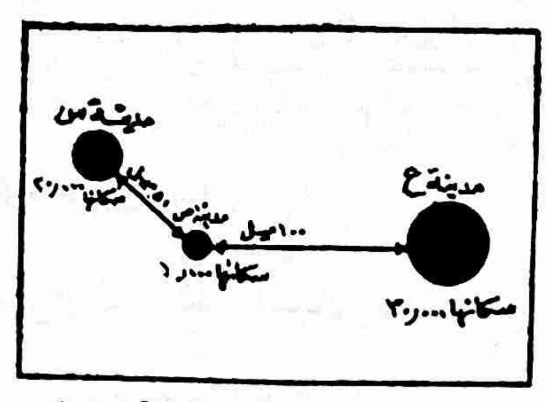
بناء عليه يمكننا حساب دليل العمل **Index of Business** بين كل من(س) و (ص) على النحو التالي : —

$$\frac{١٠,٠٠٠ \times ٢٠,٠٠٠}{٥٠} = ٤,٠٠٠,٠٠٠$$

أما دليل العمل بين (ص) و (ع) فهو $\frac{١٠,٠٠٠ \times ٣٠,٠٠٠}{١٠٠} = ٣,٠٠٠,٠٠٠$

وبذلك فإن التفاعل بين (ص) و(ع) في حالة اذا كانت كل العوامل الاخرى متساوية ، يبلغ ثلاثة ارباع قوة التفاعل بين (س) و (ص) .

ويمكن تطبيق هذه النظرية واستخدامها عن طريق استعمال كثير من المتغيرات كالمقاييس التي تعبر عن التفاعل بين الامكنة . ومثل هذه المتغيرات هي : المكالمات الهاتفية وعدد المسافرين ، وعدد القطارات أو السيارات ، وأوزان ما يشحن بين اي مدينتين .



شكل ٢٧ ـ يبين معادلة التفاعل

عن J. W. Alexander

إن نظرية التفاعل هذه يطلق عليها احيانا نظرية الجاذبية او النظرية الكامنة The Gravity or Potential Concept للتشابه بينها وبين قانون « نيوتن » في الجاذبية Newton's Law of Gravitation ، والذي يقول بأن القوة الكامنة Potential power للجاذبية بين جسمين تزداد بازدياد كتلتيهما ، وتقل بازدياد البعد او المسافة بينهما .

والحقيقة ان المعادلة السابقة بسيطة جداً وبدائية ولا تعطي الصورة الواقعية لنظرية التفاعل ، ولذلك فقد حاول بعض الاقتصاديين ايجاد علاقات مكانية متبادلة تتمشى مع هذه المعادلة بشكل حقيقي . ولكن تفاعل بعض الظواهر يبدو انها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بعد اجراء بعض التعديلات على هذه المعادلة مثل : ـ

$$ت_{س ص} = (ح_{س} \times ح_{ص}) / م^{2}$$

علماً بأن $ت_{س ص}$ تعبر عن التفاعل (ت) بين المكان (س) والمكان (ص) بينما ح تعبر عن السكان أي ان $ح_{س}$ عبارة عن سكان (س) و $ح_{ص}$ سكان (ص) .

و م تعبر عن المسافة بين المدنتين .

ان مثل هذا التفاعل يزداد طرديا بازدياد عدد السكان ، وسلبيا مع مربع المسافة [1] . وبكلمة موجزة فإن نظرية التفاعل وما يشتق عنها ، تبين على أن قوة الارتباط والتفاعل الاقتصادي بين مكانين تختلف ايجابياً مع عامل مفسر مرتبط بعدد السكان ، وسلبيا بعامل مفسر له صلة بالمسافة ، وهذا يبدو لنا واضحاً حين دراسة متغيرين من متغيرات نظرية الجاذبية وهما :

نظرية التعادل The breaking-point theory وقانون جاذبية التجارة بالمفرق Law of retail trade gravitation وسنبحث في كل واحدة على انفراد .

٧ – نظرية التعادل The Breaking-point Theory

وهذه تعتبر أول تعديل لنظرية التفاعل ، قصد بها معرفة تحديد الموقع الذي يفصل بين المناطق التجارية حول مدينتين غير متساويتين في حجمهما . ففي الشكل (٢٧) يمكننا ان نتساءل عن وضع خط التحديد الذي يفصل المنطقة التجارية للمدينة (ص) عن الاخرى التي تتبع المدينة (ع) . وهل هذا الخط الفاصل يكون في منتصف المسافة بين المدينتين أو قريباً من احداهما ؟ واذا كان قريباً من احدى المدينتين فما مقدار اقترابه من تلك المدينة ؟ . ان مهمة هذه النظرية حل هذه المشكلة بواسطة المعادلة الاتية : –

$$\frac{\text{المسافة بين المركزين التجاريين}}{1 + \sqrt{\dfrac{\text{سكان المدينة الأكبر}}{\text{سكان المدينة الأصغر}}}}$$

(1) Taaffe, E.J., « The Urban Hierarchy : An Air Passenger Definition » Economic Geography » 1962, pp. 1-14.

وبالرموز تصبح المعادلة كالآتي :

$$\frac{م}{١ + \sqrt{ح_ع \div ح_ص}}$$

وبأخذ الارقام من الشكل (٢٧) تصبح المعادلة بالارقام كالآتي :

$$المسافة\ من\ (ص) = \frac{١٠٠}{١ + \sqrt{\frac{٣٠,٠٠٠}{١٠,٠٠٠}}} = \frac{١٠٠}{١ + \sqrt{٣}} = \frac{١٠٠}{١ + ١,٧٣} =$$

$$\frac{١٠٠}{٢,٧٣} = ٣٦,٦$$ ميل .

والواقع ان خط تحديد المنطقة التجارية لا يتأثر فقط بعامل المسافة ولا بحجم المراكز كما جاء في نظرية التفاعل السابقة ، ولكن هناك عوامل اخرى لها دورها واثرها ، وهذه نجدها موضحة في قانون « فتر » Fetter ، كما تتأثر ايضاً بتغير اشكال الارض وبالموقع وطبيعة طرق المواصلات وبالحدود السياسية وهكذا . ولكن اذا تساوت كل هذه العوامل في المناطق التي ندرسها ، فإن نظرية التفاعل تصبح ذات قيمة حقيقية كبيرة .

قانون جاذبية التجارة بالمفرق Law of Retail Trade Gravitation :

وهذا القانون هو عبارة عن تعديل آخر لنظرية التفاعل ويطلق عليه احياناً «قانون رالي في جاذبية تجارة المفرق » W.J. Reilly's Law of Retail Trade Gravitation » وهو بمثابة محاولة ترمي إلى معرفة حجم تجارة المفرق بين المدن مقاسة بعدد الزبائن . ومن الشكل المذكور رقم (٢٧) نتساءل عن الحجم

النسبي للتعامل للمدينة (ص) مع كل من (س) و (ع) . وباستخدام نظرية « رالي » يمكن عمل المعادلة الآتية :

$$\frac{\text{حجم تعامل مدينة (ص) مع (س)}}{\text{حجم تعامل مدينة (ص) مع (ع)}} = \frac{\text{سكان مدينة (س)}}{\text{سكان مدينة (ع)}} \times \left(\frac{\text{المسافة بين ص ، ع}}{\text{المسافة ص ، ع}}\right)^{٢}$$

وباستبدال الرموز بالارقام من الشكل رقم (٢٧) تصبح المعادلة كالآتي :

$$\frac{٢٠,٠٠٠}{٣٠,٠٠٠} \times \left(\frac{١٠٠}{٥٠}\right)^{٢} = \frac{٢}{٣} \times (٢)^{٢} = \frac{٨}{٣}$$

أي أن كل ثلاثة دولارات من البضائع يشتريها سكان مدينة (ص) من مدينة (ع) يقابلها مشتروات من مدينة (س) بمبلغ ثماني دولارات . ويمكن تلخيص هذا القانون على النحو التالي :

إن مقدار تعامل سكان مدينة ما ، مع اخرى يرتبط ارتباطاً مباشراً بعدد سكان المدينة الاخرى ، في حين ان هذا الارتباط يكون معكوساً مع مربع المسافة بين المدينتين .



بعض المراجع الهامة

اولا : المراجع العربية

عبد الباسط محمد حسن «اصول البحث الاجتماعي– مكتبة الانجلو المصرية – القاهرة ١٩٧٢

يوسف توني « لغة الجغرافيين العرب ومصطلحاتهم : دراسة في الجيونوماستيكية العربية ومصادرها « حوليات كلية الاداب – جامعة عين شمس – المجلد التاسع ١٩٦٤ ص ٣٦٧ – ص ٣٠٦ .

ثانياً: المراجع الأجنبية :

Abler, R. Adams, J., and Gould, P., « Spatial Organization » Prentice-Hall, New York, 1971

Ackoff, R.L., Gupta. S.K. and Minas, J.S., « Scientific Method » : Optimizing Research Decision, New York, 1962.

Alexander, J.W. « Economic Geography » Prentice-Hall, New York, 1963.

Alexandersonn, G., « The Industrial Structure of American Cities» Stockholm, 1956.

Berry, B.J.L. and Marble, D.F. (eds.) « Spatial Analysis » Prentice-Hall, New Jersey, 1968.

Berry, B.J.L. and Horton, F.E., « Geographic perspectives on Urban Systems » Prentice-Hall, New Jersey, 1970.

Braithwait, R.B. « Scientific Explanation » Harper, New York, 1960.

Bunge, W., « Theoretical Geography » Lund, 1966.

Chao, Y.R., « Models in Linguistics and Models in General » Stanford University Press, 1960.

Chorley, R.J. and Haggett, P., (eds.) « Physical and Information Models in Geography » Methuen, London, 1967.

Chorley, R.J. and Haggett, P. (eds.) « Socio-Economic Models in Geography » Methuen, London, 1967.

Chorley, R.J. and Haggett P. (eds.) « Socio-Economic Models in Geography » Methuen, London, 1967.

Cohen, S.B., (ed.) « Problems and Trends in American Geography» Basic Books, 1967.

Cole, J.P. and King. C.A.M., « Quantitative Geography » Willey, London, 1968.

Davies, W.K.D., (ed.) « The Conceptual Revolution in Geography » University of London Press, 1972.

Dickinson, R.E., « City and Region » Routledge and Kegan Paul, London, 1966.

Dickinson, R.E., « The Makers of Modern Geography » Routledge and Kegan Paul, London, 1969.

Friedmann, J. and Alonso, W., (eds.) « Regional Development and Planning » M.I.T., Massachusetts, 1964.

Garrison, « Notes on the Simulation of Urban Growth and Development » University of Washington Dept. of Geography Discussion Paper, No. 34, 1960.

Gregory, S., « Statistical Methods and the Geographer » Longmans, London, 1968.

Haggett, P. « Locational Analysis in Human Geography » Arnold, London, 1969.

Harvey, D. « Explanation in Geography » Arnold, London, 1969.

Hartshorne, R. « Perspective on the Nature of Geographer » Murray, London, 1961.

Hoover, E.M., « The Location of Economic Activity » McGrow-Hill, London, 1963.

Houston, J.M., « A Social Geography of Europe » Duckworth, 1953.

Isard, W. « Location and Space Economy » New York, 1956.

Isard, W., « Methods of Regional Analysis : an Introduction to Regional Science » The M.I.T. Cambridge, Massachusetts, 1969.

Jackson, J.N., « Surveys for Town and Country Planning » Hutchinson University, London, 1968.

Jones, E., « Human Geography » Chatto and Windus, 1964.

Kabeel, S.M., « Selected Bibliography on Kuwait and the Arabian Gulf » Kuwait University, May, 1969.

Krumbein, W.C. and Graybill, F.A., « An Introduction to Statistical Models in Geology » McGraw-Hill, New York, 1965.

Mc Carty, « The Geographical Basic of American Economic Life » New York, 1940.

Mc Crimmon, M.J. « Writing with a Purpose » Houghton Mifflin, Boston, 1968.

Minshull, R. « The Changing Nature of Geography » Hutchinson University, London, 1970.

Monkhouse, F.J. and Wilkinson, H.R., « Maps and Diagrams » Methuen, London, 1963.

Moroney, M.J., « Facts From Figures » Penguin Books, 1967.

Rostow, W.W., « The Stages of Economic Growth » Cambridge, 1960.

Theakstone, W.H., and Harrison, C., « The Analysis of Geographical Data » Heinemann Educational Books, London, 1970.

Thoman, R.S., Conkling, E.C., and Yeates, M.H., « The Geography of Economic Activity » Mc Graw-Hill, New York, 1968.

Wooldridge, S.W. and East, W.G. « The Spirit and Purpose of Geography » Huchinson University, London, 1968.

Zipf, G.K., « Human Behaviour and the Principle of Least Effort » Cambridge, Massachusetts, 1949.

Alexander, J.W., « Location of Manufacturing : Methods of Measurement » A.A.G., vol. 48 March, 1958, pp. 22-26.

Beckmann, M. « A Continuous Model of Transportation » Econometrica, 20, 1952, pp. 643-660.

Bertalanffy; L.V., « The Theory of Open Systems in Physics and Biology » Science III, 1950, pp. 23-29.

Chapman, J.D., « The Status of Geography » The Canadian Geographer, vol. X, no. 3, 1966.

Enke, S. « Equilibrium among Spatially Separated Markets : Solution by Electric Analogue » Econometrica, 19, 1951.

Geer, D.S., « Delimitation of the North American Manufacturing Belt » Geografiska Annaler, 1957, pp. 247-58.

Hagen, E., « Analytical Models in the Study of Social Systems » Am. Jour. of Social, 67, 1961, pp. 144-55.

Hagerstrand, T., « The Propagation of Innovation Waves » Lund Studies in Geography, Series, B, No. 4, 1952.

Heal, D.W., « Geography, General Systems Theory and Common Sense » Dept. of Geography, University of New Castle uponTyne, Seminar Paper no. 3, Nov. 1968, pp. 1-24.

Honeybone, R.C., « Sample Studies » The Geographical Association », 1962.

Jeffreys, H., « Problems of denudation » Philosophical Magazine, 1918, pp. 179-190.

Martin, A.F., « The Necessity for Determinism » T.I.B.G. no. 17, 1951.

Meyer, J. « Regional Economics : a Survey » Am. Eco. Rev. 53, 1963, pp. 19-54.

Lighthill, M.J. and Whitham, G.B. « On Kinetic Waves : II A Theory of Traffic Flow on Long Crowded Roads » proceeding of the Royal Society of London, series A, 229, No. 1178, 1955.

Lukermann, F., « Geography as a Formal Discipline and the Way in which it Contributes to Human Knowledge » The Canadian Geographer, vol. VIII, no. 4, 1964.

Richards, P.I., « Shock Waves on the Highways » Journal of the Operations Research Society of America, 4, 1956, pp. 42-51.

Taaffe, E.J., « The Urban Hierarchy : An Air Passenger Definition Economic Geography » 1962, pp. 1-14.

Taaffe, E.J., Morril, R.L. and Gould, P.R., « Transport Expansion in Underdeveloped Countries : a Comparative Analysis» Geographical Review, 53, 1963, pp. 503-529.

***

طبع على مطابع
دار القلم للطباعة
بيروت - لبنان
ص.ب ٣٨٧٤